

radioelektronik

AUDIO *hi-fi* VIDEO

re

9/97

cena 4,40 zł

Panasonic

Potęga obrazu

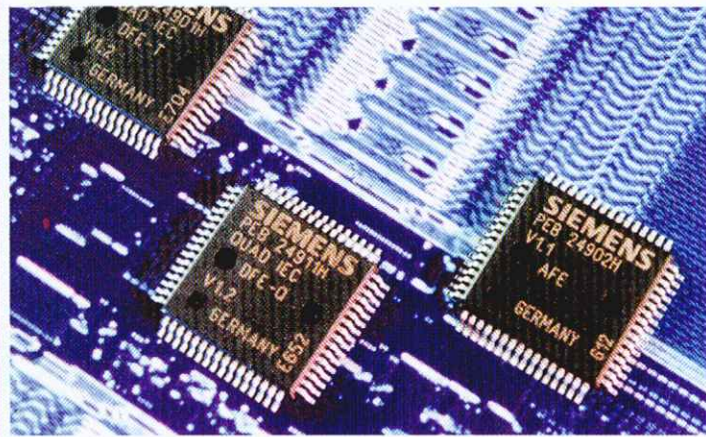


NV-SD420



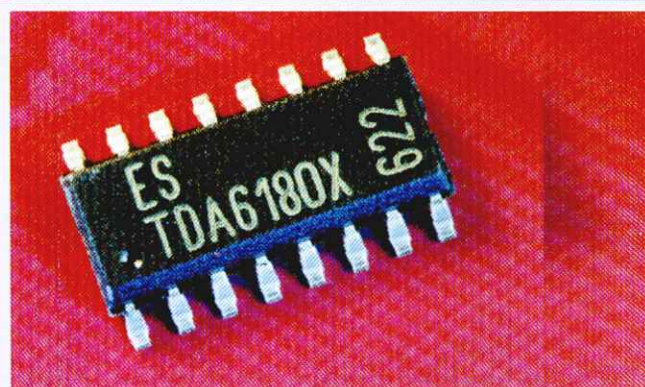
PROSTSZY DOSTĘP DO ISDN I LUKSUS TELEFONICZNY

W celu udostępnienia sieci ISDN klientowi stosuje się tzw. ISDN Line Card, dotychczas dość skomplikowaną. Uproszczenie wnosi nowy zestaw układów scalonych Siemens AFE (*analoges front end*) i DFE (*digital front end*) o oznaczeniach odpowiednio PEB 24902 i PEB 24911 (fot.), tworzących razem 4-liniowy transceiver. Transceiver jest produkowany w dwóch wzajemnie wymiennych wersjach: PEB 24911 DFE-Q do pracy z kodem przesyłania 2B1Q oraz jako PEB 24901 DFE-T do pracy z kodem 4B3T. Pełną kartę obsługującą 16 abonentów stanowi zestaw układów EPIC (*extended PCN interface controller*, zapewniający wymiar informacji między szyną PCM a transceiverami linii przesyłowej), IDEC (*ISDN channel exchange controller*, do sygnalizacji w kanale D) oraz IHPC (*ISDN high voltage controller*, zasilanie linii przesyłowej 130 V) rozszerzony o AFE i DFE. Nie tylko do ISDN jest przeznaczony inny zestaw zwany SAM (*Siemens answering machine*, czyli sekretarka automatyczna Siemens), składający się z podwójnego kodera-dekodera („kodeka”) i cyfrowego procesora sygnału (DSP). Podwójny kodek PSB 4851, przeznaczony specjalnie do pracy w automatycznych urządzeniach zgłoszeniowych urządzeń ISDN, telefonów komórkowych DECT oraz telefonów sieciowych o rozbudowanych funkcjach, zawiera po dwa przetworniki a/c i c/a, po jednym zestawie na cyfrowy kanał. Po stronie analogowej istnieje możliwość dołączenia trzech źródeł sygnału sterowanych z programowanych wzmacniaczy. Procesor DSP jest wykonywany w trzech wersjach: prosta sekretarka cyfrowa PSB 2168, sekretarka sterowana dźwiękiem PSB 4850 i komfortowa PSB 4860 (pełny duplex z kasowaniem echa akustycznych). Pamięć sekretarki ma 4 Mbit, co odpowiada 7 (tryb wysokiej jakości HQ) lub 19 (tryb Long play LP) min nagrań, ale możliwa jest kombinacja nagrywania HQ i odbioru LP. Jakość odtwarzania w trybie HQ jest tak wysoka, że podczas oczekiwania można z sekretarki odtwarzać dobrej jakości muzykę. Konstrukcja procesora DSP umożliwia modułową budowę sprzętu, czyli wykorzystywanie różnych funkcji zależnie od potrzeb, np. wyposażanie telefonu tylko w wywołanie dwutonowe (DTMF) ale również zdalne sterowanie DTMF, zmienne sygnały wywołania, książka adresowa i telefoniczna itp. (lk)



GENERATOR WIELOSYGNAŁOWY

Współczesne odbiorniki telekomunikacji ruchomej muszą spełniać ostre wymagania, określone przez ETSI (*European Telecommunications Standards Institute, Europejski Instytut Normalizacji Telekomunikacyjnej*). Badanie wg norm ETSI wymaga na ogół stosowania więcej niż jednego generatora, co może stwarzać problemy, np. z zachowaniem dokładności poziomów napięć pomiarowych, czy wyrównywaniem poziomu szumów, nie mówiąc już o prawie Murphygo (najbardziej potrzebny generator okazuje się zepsuty). Bardzo przydatny jest wówczas generator wielosygnałowy 2026 firmy Marconi, zawierający trzy niezależne źródła sygnału w.c.z. z możliwością tak pracy oddzielnej, jak i ze składaniem sygnałów. Dla uproszczenia obsługi, w generatorze zaprogramowano określone pomiary. Częstotliwości i poziomy napięcia mogą być przesunięte o wartość zdefiniowaną przez użytkownika. Źródła mogą się wzajemnie śledzić, ułatwiając np. pomiary mieszaczy czy dzielników. Jest dwu- i trzytonowa próba wzmacniaczy, dwutonowy pomiar selektywności i intermodulacji w odbiornikach. Na ekranie są wyświetlane jednocześnie parametry sygnałów we wszystkich kanałach; nie trzeba więc rozglądać się po różnych miernikach. Zakres wszystkich źródeł sygnału wynosi 10 kHz do 2,4 GHz, z niezależną regulacją parametrów w każdym kanale. Jest modulacja wewnętrzna AM, FM, FM, impulsowa, FSK poziomu 2/4 oraz zewnętrzna. Maksymalny poziom napięcia wyjściowego wynosi +24 dBm. Istnieje możliwość regulacji fazy przebiegów wyjściowych, niezbędnej do przeprowadzania trójsygnałowych pomiarów najgorszego przypadku intermodulacji (ważne dla stacji bazowych sieci komórkowych). Wbudowany wobulator, przestrajający jednocześnie wszystkie wyjścia ułatwia pomiary mieszaczy i konwerterów oraz półautomatyczny pomiar częstotliwości, co jest szczególnie wygodne na linii produkcyjnej. Ładowanie dodatkowego software'u do szybkiej pamięci generatora przez interfejs RS-232 umożliwi w przyszłości automatyczne pomiary, bez konieczności odkręcenia nawet jednej śrubki. (lk)



W KIERUNKU STANDARDYZACJI CYFROWYCH TELEWIZORÓW DO ODBIORU STACJI NAZIEMNYCH

Siemens i Nokia podpisały umowę o wspólnym opracowaniu nowego układu scalonego do telewizorów cyfrowych odbioru naziemnego (DVB-T) z myślą o stworzeniu ogólnoeuropejskiego standardu. Próbną emisję w Szwecji zaczynają się już pod koniec 1997 r., a w Wielkiej Brytanii w połowie 1998 r. Układ zapewni odbiór transmisji w 8- i 2-kanalowym systemie COFDM (*coded orthogonal frequency division multiplex*) przyjętym dla Europy. Wykorzystanie techniki i wiedzy Siemens i Nokii zaowocuje znormalizowanym telewizorem europejskim dla Skandynawii i Wielkiej Brytanii, gdzie prace nad systemami odpowiednio 8k lub prostszym 2k prowadzi się już od dłuższego czasu. Do satelitarnego DVB Siemens już dziś oferuje produkowany seryjnie układ wzmacniacza z ARW i demodulatora QPSK (*quadrature phase shift keying*, kwadraturowe kluczowanie przesunięcia fazy) typ TDA 6180X (fot.). Wewnętrzny generator dostarcza do demodulatora dwóch sygnałów w fazach 0° i 90°, demodulator przemienia sygnały cyfrowe pasma p.c.z. 300 do 600 MHz w sygnały analogowe o poziomach I i Q, po detekcji wyprowadzane na oddzielne wyjścia. Układ pokazano po raz pierwszy na CeBIT '97. (lk)

radioelektronik

AUDIO *hi-fi* VIDEO

WRZESIEŃ • ROCZNIK XLIX (220) 9 '97

W numerze:

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 2	TECHNIKA RTV 34
MIERNICTWO 4	Zabezpieczanie nagrań VHS przed kopiowaniem 34
Tensometry – elektryczne czujniki siły 4	
Modułowy system pomiarowy HM 8000 6	
KLUB	
MŁODEGO ELEKTRONIKA 10	Z PRAKTYKI 36
Telefonia komórkowa 8	Miernik wartości skutecznej 36
Układ sprzęgający z izolacją galwaniczną 13	OD... I DO CZYTELNIKÓW 39
	Tuner AS946 jeszcze inaczej 39
PORADNIK ELEKTRONIKA 16	RÓŻNE 40
Kompresja cyfrowego sygnału wizyjnego (3) 16	Krajowa elektronika na Targach Poznańskich 40
PODZESPOŁY 18	AKTUALNOŚCI 43
Potencjometry elektroniczne (2) 18	POZNAJEMY SPRZĘT 44
AD797 – wzmacniacz operacyjny o małych szumach 21	Wzmacniacz A-9510 firmy ONKYO 44
	Telewizor w komputerze – karta AVer FunTV-Lite 46
ELEKTRONIKA W PRZEMYSŁE .. 23	NA RYNKU AV 48
Wybrane moduły systemu InterBus-S ... 23	Amplitunery 48
Pomiary i czujniki temperatury 26	OCENY UŻYTKOWNIKÓW 50
ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH 29	Stłuchawkowy zawrót głowy 50
Zegar-termometr z mikrosterownikiem MSP430 29	Kamera wideo GR-DVM1 53
Usprawnienie bezpiecznika elektronicznego 31	PORADY 56
SCHEMATY I SERWIS 32	Zewnętrzna antena do odbiornika FM 56
Wzmacniacz A-9510 – stopień mocy 32	

Pismo FSNT I SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video"
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. (022) 831-46-21,
0-601-62-18-24, tel./fax (022) 831-93-37.

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nac. – inż. Janusz Justat,
z-ca red. nac. – doc. dr inż. Michał Nadachowski, z-ca red.
nac. – mgr inż. Jerzy Justat, sekr. red. – mgr inż. Maria
Tronina, redaktorzy działów: mgr inż. Maciej Feszczuk,
dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż.
Seweryn Kobyliński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria
Łopuszniak, mgr inż. Cezary Rudnicki

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy
sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.
© Copyright by Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1997 r.
Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji. Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Wydawca:
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa
e-mail: radelek@pol.pl



Stali współpracownicy: doc. mgr inż.
Aleksander Witort, mgr inż. Leszek Halicki,
mgr inż. Mirosław Gieroń, mgr inż. Krystyna
Prószyńska
Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki
Sekretariat: Ewa Wiśniewska
Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki



Nakład
63000 egz.

Druk:
Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 4,40 zł

Drogi Czytelniku

Jak daleko sięgnąć pamięcią "Radioelektronik", a jeszcze wcześniej "Radioamator i Krótkofalowiec", pomagał w poszerzaniu wiedzy o elektronice i jej coraz szerszych zastosowaniach. Naszą specjalną opieką otaczaliśmy studentów i uczniów. Z bogatej korespondencji jaką prowadzimy z tą grupą Czytelników wiemy, że bardzo pomocne są zarówno opisy konkretnych układów, często służące jako tematy prac dyplomowych, jak i artykuły o konstruowaniu układów, a także o zastosowaniach podzespołów. Tym celem służy przede wszystkim dział "Klub Młodego Elektronika" – "KME". Zdajemy sobie sprawę, że podręczniki nie poruszają wszystkich zagadnień i ze względu na długi cykl produkcyjny nie są w stanie dostarczyć najnowszych informacji. Postanowiliśmy w związku z tym rozszerzyć "KME" grupując w nim działy tematyczne:

- ☐ Układy dla każdego
- ☐ Sięgamy do podstaw
- ☐ Konstruowanie

W tym numerze są reprezentowane dwa pierwsze działy. Układ sprzęgający z izolacją galwaniczną umożliwia np. bezpieczne nagrywanie na magnetofon ścieżek dźwiękowych filmów i telewizyjnych programów muzycznych, z telewizorów starszego typu, które mają chassis połączone z siecią 220 V.

Oprócz tego "sięgamy do podstaw" telewizji komórkowej. W następnym numerze "sięgamy do podstaw" wzmacniaczy operacyjnych, a oprócz tego zamieścimy opis generatora melodii – "cyfrowej" pozytywki.

Prosimy naszych niezawodnych Czytelników o pomoc w dobieraniu tematów do "KME" – piszcie co Was interesuje, co chcecie, aby się w tym dziale znalazło. Postaramy się Wasze prośby szybko realizować.

Życzę przyjemnej i pożytecznej lektury.

Naczelny Redaktor

Janusz Justat

OSTRE WEJŚCIE ERICSSONA



W dniu 26 czerwca br. Ericsson zaprezentował po raz pierwszy w Polsce dwa nowe modele telefonów GSM. Uczynił to osobiście nowy (od 1 kwietnia 1997) prezes Ericssona - p. Kaj Juul-Pedersen, wspierany przez dyrektora sprzedaży na Europę Środkową p. Thomasa Anderfelta, co może świadczyć, jak wielką wagę przywiązuje zarząd koncernu (działającego w 130 krajach i zatrudniającego 95 000 osób) do naszego rynku. Telefon GH688 - ulepszenie znanego GH388 - jest przeznaczony dla osób bardzo ruchliwych. Jest on wyposażony w pełny komplet funkcji GSM Phase 2, w tym pełną obsługę transmisji danych i faksów, konferencje. Ma dwie odrębne linie w jednym telefonie (można mieć oddzielne rozliczenie dla firmy i prywatne), automatyczne powtarzanie, informację o kosztach rozmowy. Pamięć umożliwia zgromadzenie 99 numerów z nazwiskami, niezależnie od dodatkowej pamięci na karcie SIM (małej). Ma 14 rodzajów sygnału wywoławczego z możliwością skomponowania własnego. Akumulator High Performance (4 V) o bardzo dużej pojemności umożliwia 6 godzin rozmowy lub 100 godzin gotowości. Telefon jest wyposażony w duży, 3-liniowy wyświetlacz matrycowy. Jest lekki, masa 160 g, rozmiary 130x49x23 mm (19 mm z akumulatorem Ultra Slim). Telefon GA628 jest prosty w obsłudze. Ma wymienne płyty czołowe (15 wersji wzorniczych) i mikroanteny (5 różnych kolorów), 50 pozycji pamięci i dodatkową na małej karcie SIM. Generuje 11 różnych sygnałów zgłoszenia (w tym 7 melodii). Ma automatyczną blokadę klawiatury. Zasilany 4 V akumulatorem High Capacity zestawu podstawowego umożliwia do 5 godzin rozmowy i 83 godzin oczekiwania. Telefon ma wyświetlacz z jedną linią znaków (12) i linią ikon i 11 rodzajów jednopozycyjnego menu sterowania w 11 językach. Jest w nim także blokada połączeń, informacja o kosztach rozmowy, przesyłanie, zawieszanie rozmowy i oczekiwanie na połączenie. Jest to - można powiedzieć - wersja młodzieżowa telefonu - jeden z najłatwiejszych do obsługi telefonów GSM Ericssona.



(lk)

WEB TV, CZYLI INTERNET W TELEWIZJI

Założona w czerwcu 1995 r. sieć Web TV (Web TV Network), której fundatorami byli: Stev Perlmán, Bruce Leak and Phil Goldman udostępnia wysokiej jakości usługi internetowe posiadaczom odbiorników telewizyjnych. Na dorocznym kongresie Krajowego Stowarzyszenia Nadawców (National Association of Broadcasters) w Las Vegas, 6 kwietnia br., Microsoft ogłosił podpisanie ostatecznego porozumienia o nabyciu udziałów w sieci Web TV (Web TV Network) za kwotę około 425 milionów USD. "Partnerstwo z Web TV Network podkreśla naszą strategię w zakresie dostarczania odbiorcom możliwości korzystania z Internetu, jednocześnie z wyłanianiem się form cyfrowego przekazu" - powiedział Bill Gates, szef Microsoftu. Sieć Web TV udzieliła licencji na produkcję przystawek abonenckich (Set Top Box) firmom Philips Consumer Electronics i Sony Electronics. Przystawki abonenckie umożliwiają telewizjom interakcyjne „żeglowanie” po Internecie przy wykorzystaniu jedynie zespołu zdalnego sterowania. W czasie krótkiego wystąpienia do członków Krajowego Stowarzyszenia Nadawców, wiceprezes firmy Microsoft Craig Mundie skomentował, że „nabycie udziałów jest wynikiem tego, iż obaj partnerzy, Sieć Web TV i Microsoft, widzą przed sobą wielką szansę - szansę dostarczenia odbiorcom lepszych telewizorów nowej generacji”.

(cr)

COŚ SIĘ CIĄGLE DZIEJE W ELEKTRONICZNYM ŚWIATKU

Kolejna wielka firma wycofała się z telewizyjno-radiowego biznesu. Jest nią Siemens, który zrobił to od 1 stycznia br. Personel zakładów, produkujących w ograniczonym już zakresie sprzęt RTV, przeszedł do działu Siemens Elektrogerate. Serwis będą dalej prowadzić jego dotychczasowe autoryzowane serwisy. Firma koncentruje się na elektronice profesjonalnej, gdzie są naprawdę duże pieniądze.

Znany producent taśm wideo i audio - firma BASF (Badische Anilin und Soda Fabrik) - został wykupiony przez koreańską firmę Kohag. Ceny zakupu w komunikacie nie podano. Marka BASF będzie używana jeszcze przez 5 lat, potem będzie inna.

Zbieramy owoce zniszczenia zaplecza naukowo-badawczego elektroniki. Trochę poniewczasie, z publikacji Business Central Europe dowiedzieliśmy się o podjętej w końcu

1996 r. decyzji Daewoo Electronics: wszystkie prace badawczo-rozwojowe firma będzie prowadzić w krajach zachodnich, gdzie są wykwalifikowani fachowcy z doświadczeniem zarówno w pracach badawczych, jak i w przemyśle. W krajach Europy środkowej i wschodniej będzie tylko produkcja, czyli to, co powyżej kwalifikowanych specjalistów nie angażuje. Mają prawo - badania to zadanie firmy i organizuje je tak, aby było to możliwie najbardziej opłacalne. My jednak tracimy szansę na wzbogacenie wiedzy, zwłaszcza że żadnych zachęt w kierunku zmiany tej sytuacji Polska nie czyni. Nic dziwnego, że zredukowani fachowcy przestawili się na sposoby zarabiania odległe od elektroniki lub wyemigrowali. I choć produkcja to nowe miejsca pracy, podatki i doraźne łatanie sytuacji budżetowej i społecznej, to na dłuższą metę brak zaplecza badawczego pogłębia nasze zacofanie.

(lk)

TARGI INNOVATION

W dniach 17-20 września br. odbędą się w Lipsku międzynarodowe targi poświęcone innowacjom w technice. Będą one doskonałym forum międzynarodowej, interdyscyplinarnej wymiany poglądów o najnowszych osiągnięciach technologicznych. Ludzie nauki, techniki i biznesu spotykają się w Lipsku, aby pomóc przekształ-

cić pomysły w produkty rynkowe. Głównymi tematami targów i towarzyszącego im kongresu będą: automatyka i robotyka, biotechnologia oraz nowe materiały. Jedną z idei przyswiecających uczestnikom imprezy będzie myśl sławnego przemysłowca Henry Ford: "Staje się starcem ten, kto przestaje się uczyć".

(mn)

DOBRY ROK DLA SGS-THOMSON MICROELECTRONICS

W 1996 r. dochody netto firmy wyniosły 4,12 miliarda USD, a zysk netto 625,5 mln USD. Na inwestycje wydano 1,1 mld USD (27,3% dochodów), na badania i rozwój 532,3 mln USD (12,9% dochodów). W obrocie giełdowym znajduje się 30,6% kapitału firmy. Firma rozwija się. Niedawno poinformowano o budowie dwóch kolejnych fabryk submikronowych struktur półprzewodnikowych na płytkach 8-calowych. Jedną będzie w Singapurze, druga we Włoszech. Wspierają one już istniejące fabryki struktur w Crolles (Francja) i Phoenix (Arizona, USA). Rusza produkcja w nowym zakładzie w Katanii (Sycylia) i trwa rozbudowa, produkującego mikroprocesory ST62, zakładu w Rousset koło Marsylii (Francja). SGS-Thomson zatrudnia 26 000 osób, posiada 9 jednostek badawczo-rozwojowych, 31 ośrodków projektowo-aplikacyjnych oraz 17 zakładów produkcyjnych. Centrala firmy mieści się w Saint Genis (Francja) koło Genewy (tuż przez granicę). Tam znajduje się centrum serwisowe i centrala na Europę. W ofercie firmy jest ok. 3000 typów podzespołów półprzewodnikowych. Wśród nich są układy dedykowane (z przeznaczeniem do określonych zastosowań, jak np. w *set-top-boxach*, modemach czy statecznikach świetłówek itd., sprzedawane na szerokim rynku), mikroprocesory i inne elementy programowane (w tym układy dla logiki rozmytej, czyli *fuzzy logic*), podzespoły *Semicustom* (projektowane na bazie bibliotek komórek podstawowych w celu spełnienia wymagań określonego klienta) oraz wielki asortyment pamięci (SGS-Thomson jest największym na świecie dostawcą nieulotnych pamięci EPROM oraz EEPROM i pamięci Flash na jednej strukturze). (lk)

SCOPEMETER 123

Na rynku pojawił się nowy uniwersalny, wielofunkcyjny miernik przemysłowy ScopeMeter 123 firmy Fluke (fot.). Jest to pierwszy przyrząd podręczny (masa 1,1 kg) łączący w sobie funkcje oscyloskopu, miernika i rejestratora. Jedną z jego zalet jest łatwe uzyskiwanie na wyświetlaczu kilku stabilnych przebiegów czasowych bez konieczności regulacji pokręteł i przyciskami. Wszystkie ustawienia są dokonywane automatycznie mikroprocesorem. W celu ułatwienia korzystania z przyrządu wprowadzono w nim dodatkową końcówkę do pomiarów pojemności i rezystancji, która dzięki dodatkowemu ekranowaniu chroni sygnał pomiarowy przed wpływem zakłóceń. W przyrządzie uzyskuje się jednocześnie wyświetlanie przebiegów czasowych (funkcja oscyloskopu) i wyników pomiarów (funkcja miernika uniwersalnego). Użytkownik przez proste menu ma dostęp do 26 podstawowych funkcji miernika i oscyloskopu. Typowe wielkości mierzone to: napięcie (stałe, wartość skuteczna i szczytowa), prąd, czas, częstotliwość, współczynnik wypełnienia, faza, temperatura, rezystancja, pojemność. Oscyloskop ma pasmo 20 MHz. Dwukanałowy rejestrator typu TrendPlot ułatwia wykrywanie kierunków zmian wielkości mierzonej oraz pomiary bez udziału użytkownika (np. poza godzinami pracy).

Przyrząd ScopeMeter 123 wyposażono w wyświetlacz ciekłokrystaliczny o bardzo dobrej jasności świecenia. Zasilany jest akumulatorem NiCd zapewniającym 5 godzin ciągłej pracy. W pamięci trwałej może rejestrować dwa przebiegi czasowe oraz do 10 ustawień parametrów wybranych przez użytkownika. Ma interfejs RS-232 do współpracy z drukarką i komputerem. Jest najnowszym z serii przyrządów typu „scope-meter” oferowanych przez Fluke’a.

(mn)



PRENUMERATA ReAV

Prenumeratę na dowolny okres można zamówić w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.

00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004,
tel. 40-00-21 w. 295, 40-35-89
wpłacając odpowiednią kwotę
na rachunek

PBK SA III O/Warszawa 11101024-1573-2720-3-28

Cena prenumeraty
półrocznej (numery 7÷12/97) - 26,40 zł
na IV kwartał wynosi 13,20 zł

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 \$.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991÷1996) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH" S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartałne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

— jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora

— "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.

Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.

Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na I kwartał 1998 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 grudnia.

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na I kwartał 1998 roku prenumeratę należy zamówić do 30 listopada.

W NASTĘPNYCH NUMERACH ReAV

Elektroniczne światło

Lampy bezelektrodowe

Inteligentne oświetlenie inteligentnego
budynku

Pożytywka

Przegląd telewizorów z systemem NICAM

Radio w komputerze

Przedstawiamy krótką charakterystykę tensometru – czujnika stosowanego powszechnie w wagach elektronicznych.

Tensometry - elektryczne czujniki siły

Pomiary siły

Wśród pomiarów wielkości nieelektrycznych pomiary siły należą do trudniejszych ze względu na skomplikowane metody i procedury montażu czujników. Elektryczne czujniki odkształcenia mechanicznego, a więc także proporcjonalnych do niego wielkości: naprężenia, siły, ciężaru są nazywane tensometrami. Najczęściej są one stosowane w pomiarach:

- naprężeń mechanicznych, np. elementów konstrukcyjnych budowli (mostów, kominów),
- ciężaru – w wagach lub siłomierzach,
- ciśnień w przetwornikach membranowych,
- momentów obrotowych, np. na wałach silników,
- odkształceń (ugięć),
- ruchu drgającego w akcelorometrach,
- natężeń przepływu przez pomiar parcia.

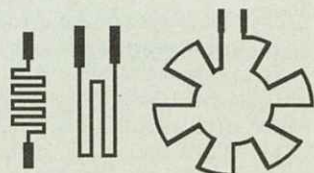
Dokładności pomiarów tensometrycznych nie są duże, osiągają wartość 1% (maksymalnie 0,1%). Możliwe są pomiary w szerokim zakresie sił, bo $10^{-1} \div 10^7$ N. Obecnie najczęściej stosuje się oporowe przetworniki tensometryczne działające na zasadzie zmian rezystancji przewodnika metalowego poddanego obciążeniu mechanicznemu. Zmiana rezystancji tensometru wynika z zależności:

$$R = \rho \cdot L/S$$

w której:

ρ – rezystancja właściwa materiału, którego wykonano tensometr,
 L – długość,
 S – przekrój.

Tensometry są najczęściej wykonane jako elementy drutowe o kształtach meandrów, wężyków, kratek lub folii podłużnych, promieniowych lub kolistych (rys. 1). Są one naklejane na warstwy papieru lub specjalnej folii, a następnie na element podlegający obciążeniu mechanicznemu. Konstrukcja tensometru i sposób jego umieszczenia na elementach zależy od zastosowania. Poprawne naklejanie



Rys. 1. Typowe tensometry metalowe

tensometrów polega m.in. na umieszczeniu ich w takich miejscach, aby następowała kompensacja wpływów cieplnych, gdyż oprócz niedużych zmian rezystancji pod wpływem odkształceń istnieje także silny wpływ zmian temperatury. Tensometry wykonywane są z konstantanu, nichromu, chromelu lub elinwaru. Do klejenia tensometrów stosuje się kleje nitrocelulozowe, polimeryzacyjne lub ceramiczne – zgodnie z zaleceniami producenta (odpowiednie kleje często są dołączane do tensometrów – po wyschnięciu nie zmieniają rozmiarów). Klejenie tensometrów powinno być tak przeprowadzone, aby nie powodować naprężeń tensometru, a element, na którym tensometr jest klejony, powinien być – jeżeli jest to możliwe – odcciążony (znajdować się w pozycji spoczynkowej).

Oprócz niepożądanych wpływów temperatury, niekorzystne mogą być: pełzanie (podłoża, kleju), zmienna rezystancja izolacji (wpływ wilgotności), duża częstotliwość zmian naprężeń oraz samonagrzewanie.

Rezystancje tensometrów metalowych mogą wynosić $60 \div 1000 \Omega$, najczęściej spotyka się tensometry o rezystancji $100 \div 120 \Omega$. Na przykład w tensometrze o rezystancji 100Ω zmiana rezystancji $20 \text{ m}\Omega$ odpowiada (zgodnie z prawem Hooke'a) wydłużeniu względnemu $0,1\%$. W celu ograniczenia wpływu zmian temperatury w układach pomiarowych najczęściej stosuje się tensometry kompensacyjne (umieszczone w tych samych ramionach mostka pomiarowego). Elementy kompensujące muszą być oczywiście identyczne jak pomiarowe – wtedy wzrost rezystancji spowodowany zmianą temperatury jest taki sam w obu tensometrach. Inne stosowane rodzaje tensometrów to półprzewodnikowe (o dużej czułości) i magnetyczne.

Pomiary za pomocą tensometrów

Z powodu małych zmian rezystancji tensometru podczas obciążenia, w profesjonalnych układach przetwarzania stosuje się mostki, przede wszystkim zasilane zmiennoprądowo lub kompensatory napięcia zmiennego. W prostych układach przetwarzania można wykorzystać mostek stałoprądowy, np. Wheatstone'a (rys. 2). Względna zmiana rezystancji tensometru wskutek działania siły powodującej wydłużenie daje ostatecznie zmiany napięcia na przekątnej mostka. Sygnał ten jest proporcjonalny do przyłożonej siły i wynosi:

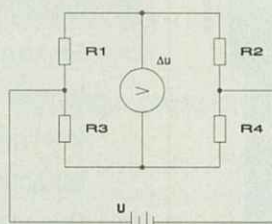
$$\Delta U = U \cdot (R_1/(R_1 + R_2) - R_3/(R_3 + R_4))$$

przy czym: R_1 i R_2 – rezystancje tensometrów umieszczonych odpowiednio na elemencie poddawany naprężeniu w celu kompensacji wpływu temperatury.

Rezystory R_3 i R_4 mogą być dokładnymi rezystorami o wartości równej rezystancji znamionowej tensometrów lub drugą parą tensometrów – w celu zwiększenia czułości mostka.

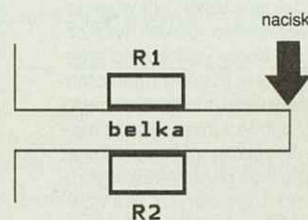
Przykład elementu przetwornika tensometrycznego

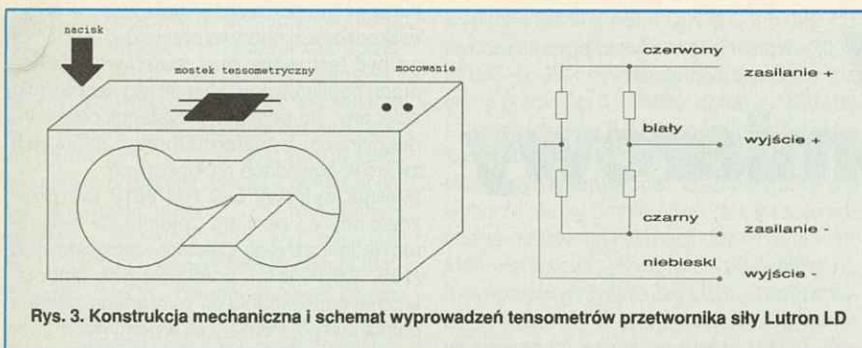
Przedstawione dalej elementy do pomiarów masy (ciężaru) mogą być wykorzystywane np. w miernikach siły lub wagach. Są one produkowane m.in. przez firmę Lutron i oznaczane symbolem LD. Na specjalnej konstrukcji ze stopu aluminium naklejone są cztery tensometry w układzie pełnego mostka (rys. 3). W zależności od wielkości elementu (przeciętnie około $8 \times 3 \times 2 \text{ cm}$) i zastosowanych ten-



Rys. 2. Przetwornik do tensometrów z układem mostka Wheatstone'a

a – układ elektryczny, b – umieszczenie tensometrów na belce w celu kompensacji wpływu temperatury





Rys. 3. Konstrukcja mechaniczna i schemat wyprowadzeń tensometrów przetwornika siły Lutron LD

sometrów układ ten może mierzyć masy z zakresu 500 g (LD-500G), 2 kg (LD-0202), 10 kg (LD-1002) lub 50 kg (LD-50KG). Element nośny jest tak wykonany, aby można go było wygodnie zamocować z jednej strony, druga strona jest poddawana obciążeniu. Układ mo-

stka z tensometrami o wypadkowej rezystancji $350 \Omega \pm 2 \Omega$ powinien być zasilany napięciem zmiennym lub stałym o wartości 5 V (maksymalnie 10 V). Mostek może pracować w temperaturze od 0°C do 50°C z nieliniowością $\pm 0,05\%$, histerezą $\pm 0,1\%$ pełnej skali

przetwarzania. Maksymalne bezpieczne przeciążenie mechaniczne wynosi 150% zakresu, dopuszczalne zaś 300%. Układ można w prosty sposób zabezpieczyć przed zbytnim przeciążeniem mechanicznym przez zastosowanie blokady uniemożliwiającej nadmierne uginanie się elementu. Stała przetwarzania przy napięciu zasilania 5 V wynosi dla zakresów:

- 500 g i 2 kg: 0,4 mV/V
- 10 kg: 0,97 mV/V
- 50 kg: 1,41 mV/V

Czułość taka daje rozdzielność obciążenia ok. 0,1 g dla zakresu 500 g i ok. 5 g dla zakresu 10 kg.

Mirosław Gieroń

LITERATURA

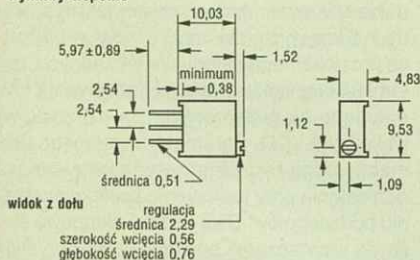
Styburski W.: Przetworniki tensometryczne, WNT, Warszawa 1976

POTENCJOMETRY FIRMY



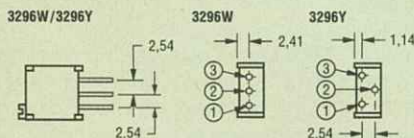
Model 3296

wymiary wspólne



♦ Potencjometr 3296W, X, Y

Przy zakupie
100 sztuk cena 2,22 PLN za sztukę
5000 sztuk cena 1,90 PLN za sztukę



♦ Potencjometr 3006P

50 sztuk cena 1,36 PLN za sztukę
5000 sztuk cena 1,17 PLN za sztukę

♦ Potencjometr 3362P, W, X

200 sztuk cena 1,52 PLN za sztukę
5000 sztuk cena 1,30 PLN za sztukę

♦ Potencjometr 3224W

250 sztuk cena 5,64 PLN za sztukę
1000 sztuk cena 4,85 PLN za sztukę

♦ Potencjometr 3540S-1

50 sztuk cena 24,57 PLN za sztukę
250 sztuk cena 21,12 PLN za sztukę

♦ Potencjometr 3590S-1

50 sztuk cena 15,64 PLN za sztukę
250 sztuk cena 13,46 PLN za sztukę

Ceny (bez VAT) kalkulowano według kursu 1 DM = 1,82 PLN.

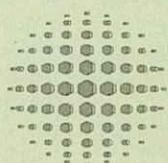
Pełna oferta firmy Bourns obejmuje:

Potencjometry montażowe: przewlekane, SMD, military, drabinki rezystancyjne, scalone filtry RC, rezystory zabezpieczające „surge resistor networks”, mikroprzełączniki w obudowach trymerów (kodowane i zwykłe), „DIP” przyciski („tact switches”), enkodery optyczne, enkodery optyczne w standardach przemysłowych,

potencjometry do montażu w płytach czołowych, potencjometry suwakowe, potencjometry precyzyjne, gałki do potencjometrów precyzyjnych, czujniki ciśnienia (szafirowe), telefoniczne transformatory linii, indukcyjności, transformatory wielkiej częstotliwości (w. cz.), rezystory SMD, styki modułowe.

W zestawach laboratoryjnych są dostępne: potencjometry, rezystory SMD, indukcyjności, bezpieczniki „multifuse”.

Autoryzowany dystrybutor na Polskę



meditronik
części elektroniczne i komputerowe

00-194 WARSZAWA, UL. DZIKA 4
Tel. 635 22 63, 635 22 64, 635 23 37; Fax 635 21 95

Modułowy system pomiarowy HM 8000

Stosując modułowy system pomiarowy firmy Hameg można łatwo budować uniwersalne stanowiska pomiarowe zarówno przemysłowe, jak i laboratoryjne.

System HM 8000 jest zestawem przyrządów, składającym się z modułu podstawowego HM 8001-2 i grupy wymiennych urządzeń pomiarowych (modułów) w jednakowych obudowach umożliwiających dowolną konfigurację systemu pomiarowego. Tak zestawione stanowisko pomiarowe zajmuje mniej miejsca niż tradycyjne. Pionowo, jeden na drugim, można ustawić maksymalnie pięć modułów. Może być zestawiany z innymi urządzeniami serii HM 8100, jak np. oscyloskopy. Poszczególne moduły są lekkie, ponieważ nie zawierają zasilaczy.

Moduł podstawowy ma dwa wolne stanowiska na przyrządy pomiarowe zasilane niezależnymi izolowanymi od masy napięciami dostępnymi na złączach w stanowiskach modułu podstawowego. Maksymalna sumaryczna moc zasilania modułów wynosi 36 W. Jeżeli występuje większy pobór mocy, termiczny bezpiecznik transformatora zasilającego odłączy zasilanie do czasu ustania przyczyny zwiększonego poboru prądu. Moduły pobierają mniej niż 12 W mocy, wyjątek stanowi zasilacz HM 8040-2, którego pobór może wynieść do 30 W, dlatego zaleca się, aby w module pracował tylko jeden zasilacz. Moduł podstawowy HM 8001-2 może być w wersji z czterema gniazdami BNC, zamontowanymi na tylnej ścianie, co umożliwi przesłanie sygnałów między modułem a urządzeniami zewnętrznymi. Dostępne napięcia zasilające zmienne 2 x 8 V (maks. 0,5 A) oraz stałe 2 x 5 V (maks. 1 A), 2 x 20 V (maks. 0,5 A). Odpowiednia wartość napięcia oraz polaryzacja są ustawiane programowo przez moduł wtykowy przyrządu pomiarowego.

Do wyboru jest 11 różnych urządzeń pomiarowych, przy użyciu których można zbudować dowolne stanowisko pomiarowe.

Zasilacz HM 8040-2

Zasilacz ma trzy niezależne wyjścia regulowane w zakresie $2 \cdot 0 \div 32$ V (maks. 2 A) z płynną regulacją napięcia i prądu oraz jedno $2,7 \div 5,5$ V (3 A) regulowane potencjometrem nastawnym (za pomocą śrubokręta). Zmiana zakresu prądowego następuje automatycznie przy zmianie napięcia wyjściowego. Na 3 i 1/2 cyfrowych wskaźnikach LED są jednocześnie wyświetlane aktualne wartości napięcia i prądu (z wyjątkiem wyjścia niskonapięciowego). Wszystkie wyjścia przyrządu są dołączane lub odłączane jednocześnie jednym przyciskiem i mogą pracować w szeregowym lub równoległym układzie połączeń.

Multimetr cyfrowy HM 8011-3

Minimalny zestaw laboratoryjny szczególnie przydatny w szkołach to zasilacz i multimetr cyfrowy HM 8011-3. Umożliwia on pomiar napięcia i prądu stałego i zmiennego oraz rezystancji. Przyrząd ma 28 zakresów z 4 i 1/2 cyfrowym odczytem wyniku (maksymalne wskazanie 19999), z możliwością pomiaru wartości skutecznej. Maksymalna rozdzielczość zależy od funkcji i zakresu pomiarowego wynosi 10 μ V, 10 nA, 10 m Ω , a maksymalne mierzone napięcie stałe 1000 V, natężenie prądu zaś 20 A (chwilowe).

Przyrządy do pomiaru podzespołów

Miliomierz cyfrowy HM 8014 zaprojektowano do precyzyjnych pomiarów małych rezystancji od 0,1 m Ω do 20 k Ω metodą mostka Kelvina. Maksymalna rozdzielczość wynosi 0,1 m Ω . Pomiarom rezystancji towarzyszy sygnał akustyczny o regulowanej głośności z wewnętrznego głośnika lub w słuchawkach. Jego ton zmienia się w zależności od wartości mierzonej rezystancji, np. ścieżki obwodu drukowanego lub lokalizacji zwarcia w obwodach elektrycznych. Niskie napięcie pomiarowe i mały prąd testowy chro-

nią wrażliwe podzespoły elektroniczne przed uszkodzeniem podczas pomiarów. Diody mogą być testowane przy trzech wartościach prądu pomiarowego. Miernik jest szczególnie zalecany do pomiaru rezystancji cewek indukcyjnych, transformatorów i lokalizacji zwarcia w obwodach drukowanych.

Miernik cyfrowy L-C HM 8018 jest przeznaczony do pomiaru pojemności z doborem jednej z trzech częstotliwości testowych (160, 1,6, 16 kHz), przełączanych automatycznie odpowiednio do wybranego zakresu pomiarowego. Pomiary są wykonywane 2 razy na sekundę z dokładnością 0,5%. Jednocześnie można otrzymać wartość rezystancji szeregowej i równoległej (zależnie od przyjętego układu zastępczego), co ułatwia obliczenie dobroci lub stratności badanego elementu. Możliwe jest wyznaczanie części rzeczywistej i urojonej impedancji przy kącie przesunięcia fazowego do 45° z dokładnością < 1%. Zmierzone wartości są wyświetlane na 3 i 1/2 cyfrowym wskaźniku LCD. Zakresy pomiarowe: indukcyjność 200 μ H $\div$ 200 H, rezystancja szeregową 20 $\Omega \div$ 200 k Ω , pojemność 200 pF $\div$ 2000 μ F, przewodność 20 μ S $\div$ 200 mS. Maksymalna rozdzielczość w zależności od zakresu i funkcji wynosi 0,1 pF, 0,1 μ H, 0,01 Ω , 0,01 S.

Charakterograf HM 6042 służy do wykreślania na ekranie lampy oscyloskopowej charakterystyk podzespołów półprzewodnikowych jak: diody prostownicze, Zenera, tranzystory bipolarne n-p-n/p-n-p, polowe FET/MOSFET z kanałem typu n lub p, tyrystory jednokierunkowe. Jednocześnie jest rysowanych 5 krzywych (dla tranzystorów) w I ćwiartce prostokątnego układu współrzędnych, natomiast wszystkie wartości liczbowe są wyświetlane na matrycowym (2 x 16 znaków) wskaźniku LCD. Parametry wybranego elementu mogą być zapamiętane jako wartość odniesienia przy testowaniu i selekcyjnemu podzespołom. Dwa kursory ekranowe służą do wyznaczania punktów charakterystyki i pomiaru w danym punkcie: napięcia i prądu kolektora (drenu) i bazy, napięcia bramki (tranzystory FET) oraz wzmocnienia prądowego β tranzystora. Parametry dynamiczne h11, h21, h22 charakterystyki są przeliczane w wewnętrznym procesorze urządzenia. Pojedynczy pomiar może być zapamiętany w pamięci, co znacznie ułatwia porównanie wartości. Trójstopniowy ogranicznik mocy zabezpiecza badany element przed przeciążeniem.

Uniwersalny częstotściomierz HM 8021-3

Przyrząd za pomocą funkcji automatycznego wyzwalania umożliwia dokładne pomiary sygnałów zarówno o dużym poziomie szumów, jak i skrajnie małym współczynniku wypełnienia impulsów (min. szerokość impulsu

5 ns). W przyrządzie jest dostępna regulacja poziomu wyzwalania, zmiana rodzaju sprzężenia wejść AC/DC i skokowe tłumienie sygnału wyjściowego, co ułatwia wyzwalanie złożonych sygnałów. Miernik ma dwa wejścia do 150 MHz i od 100 MHz do 1,6 GHz. Dokładność przyrządu wynika z dokładności rezonatora kwarcowego TCXO (wykorzystwanego jako generator wzorcowy), o dokładności $\pm 5 \times 10^{-7}$ i stabilności 0,5 ppm w temperaturze 10÷40°C. Miernik umożliwia pomiary częstotliwości, okresu, przesunięcia czasowego, szerokości i zliczania impulsów. Wynik pomiaru można zatrzymać (hold).

Miernik zniekształceń nieliniowych HM 8027

Zaprojektowano go do pomiarów w pasmie akustycznym 20 Hz÷20 kHz z zakresem pomiarowym 0,01÷50%. Dzięki bardzo niskiemu współczynnikowi własnych zniekształceń wynoszącemu 0,005% (1 kHz) przyrząd jest odpowiedni do testowania i pomiarów sprzętu akustycznego wysokiej klasy. Cyfrowy odczyt współczynnika zniekształceń z maksymalną rozdzielczością 0,01% odbywa się na 3-cyfrowym wyświetlaczu LED. Dodatkowo miernik wyposażono w wyjście do wizualizacji mierzonych zniekształceń za pomocą oscyloskopu. Możliwa jest wtedy ocena pozostałych zniekształceń sygnału zakłóconego szumami lub zniekształceniami skrośnymi. Częstotliwość pomiarową ustawia się pokrętką strojeniovym i przyciskami wyboru zakresów lub automatycznego dostrajania częstotliwości z 15% zakresem.

Drugi miernik do pomiarów w pasmie akustycznym to HM 8026, mierzący odchyłki prędkości, kołysania i drżenia dźwięku (*wow&flutter*) w analogowych magnetofonach i gramofonach. Pomiary mogą być pro-

wadzone według norm DIN/IEC lub JIS. Do wyboru są dwie częstotliwości testowe 3000 i 3150 Hz. Zakresy pomiarowe wynoszą: dla dryftu prędkości 0÷19,9% (2400÷3780 Hz) z rozdzielczością 0,01% dla kołysania dźwięku 0÷1,999% z rozdzielczością 0,001%. Pomiary są wykonywane automatycznie po wyborze normy pomiarowej, co eliminuje potrzebę oddzielnej kalibracji. Zmierzona wartość jest zapamiętywana i wyświetlana na 3-cyfrowym wyświetlaczu LED. Stabilizowany sygnał referencyjny umożliwia dokonywanie nagrań zgodnie z normą DIN 45500. Dzięki temu można w prosty sposób sporządzić kasety pomiarowe. Dwa wyjścia monitorowe AC zastosowano do dołączenia analizatora fourierowskiego (FTT) lub oscyloskopu z pamięcią.

Generatory

Generator funkcyjny HM 8030-5 dostarcza przebiegi sinusoidalne, prostokątne i trójkątne w zakresie 0,05 Hz÷5 MHz. Częstotliwość wyjściowa może być wobulowana zarówno sygnałem wewnętrznym, jak i zewnętrznym w stosunku 100:1. Możliwa jest także modulacja FM sygnałem zewnętrznym. Generowany przebieg prostokątny charakteryzuje się bardzo krótkim czasem narastania i opadania impulsów, mniejszym niż 15 ns. Poziom składowej stałej jak i amplituda (10 V (50 Ω), 20 V nie obciążone, wartości międzyszczytowe) są regulowane płynnie. Poziom wyjściowy można stłumić skokowo tłumikami 20 dB. Sygnał TTL z wyjścia TRIG wykorzystuje się do wyzwalania podstawy czasu współpracującego oscyloskopu. Częstotliwość sygnału odczytuje się na 4-cyfrowym wyświetlaczu LED, co ułatwia płynną regulację ustawienia wartości wyjściowej, przy maksymalnej rozdzielczości

0,1 mHz dla zakresu 0,5 Hz. Wszystkie wyjścia generatora są zabezpieczone zarówno przed skutkami zwarcia, jak i przyłożeniem zewnętrznego napięcia powyżej 45 V.

Generator sinusoidalny HM 8032 z oscylatorem w układzie mostka Wiena ma zakres częstotliwości 20 Hz÷20 MHz (6 dekad). Charakteryzuje się poziomem zniekształceń nieliniowych $\pm 0,2\%$ (20 Hz÷500 kHz), napięciem wyjściowym 1,5 V. Amplituda jest regulowana w zakresie 60 dB. Nadaje się do pomiarów wzmacniaczy liniowych, filtrów oraz jako generator testowy przy pomiarach zniekształceń nieliniowych sprzętu audio-video. Przyrząd wyposażono w dwa koncentryczne wyjścia BNC o impedancjach 600 i 50 Ω . Odczyt częstotliwości następuje co 200 ms, a jego dokładność w całym pasmie wynosi ± 1 wartości ostatniej cyfry.

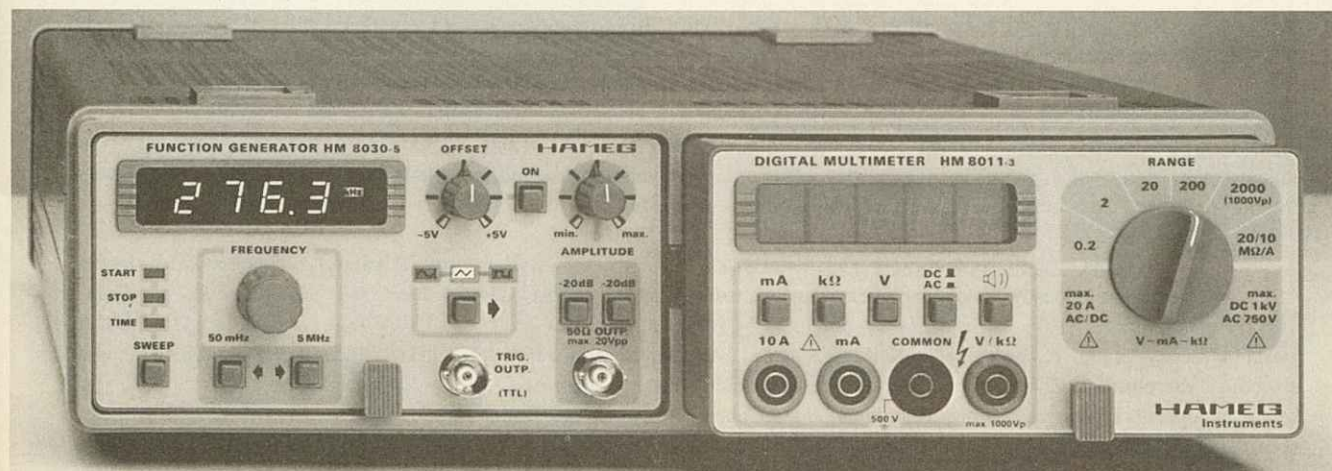
Specjalnie przeznaczony do pomiarów audio jest generator sinusoidalny HM 8037 z zakresem częstotliwości 5 Hz÷50 kHz i zniekształceniami nieliniowymi $< 0,01\%$. Płaskość charakterystyki $\pm 0,2$ dB eliminuje konieczność ciągłej kontroli poziomu sygnału przy badaniu przejściowych charakterystyk testowanych urządzeń. Przyrząd umożliwia odizolowanie wyjść sygnału od masy, co eliminuje wpływ prądów płynących między masami generatora i badanego urządzenia na wyniki pomiarów. W połączeniu z miernikiem HM 8027 generator HM 8037 nadaje się do precyzyjnych pomiarów zniekształceń nieliniowych.

Jerzy Justat



Opracowano na
zlecenie firmy
NDN

02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96



Modułowy system pomiarowy HM 8000 firmy Hameg

SENSACJA!

SBH Elektronik s.c.

DEMASKUJE

„Trzy Asy koreańskiego wywiadu”.

Historia słowno - obrazkowa z udziałem Asów: F500, F503 i F135.



1 ♠ Rysopis i znaki szczególne F 500: •certyfikat CE, •czytelny wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry, 1999 max wielkość wyświetlana, •ręczna zmiana funkcji i zakresów, •pomiar: DCV 0+1000V dokł. 0,5%, ACV 0+750V 45Hz+1kHz, •pomiar: DCA 0+2A / 10A, ACA 0+2A / 10A 45Hz+1kHz, •bezpiecznik dla zakresu 10A, •sygnał ciągłości obwodu i test diod, •omomierz 0+2MΩ / 20MΩ, •zabezpieczenie przed przeciążeniem do 600V dla funkcji omomierza, ciągłości obwodu i testu diod, •maksymalne napięcie w stosunku do ziemi 1000V DC, 750V AC RMS Sinus, •zabezpieczenie przedprzeciążeniowe 1000V DC 750V AC RMS Sinus, •zatrzymanie mierzonej wartości na wyświetlaczu Data Hold, •sygnalizacja stanu baterii, •ochrona antyudarowa. •CENA 150 zł + VAT

1 ♥ Rysopis i znaki szczególne F 503: •certyfikat CE, •czytelny wyświetlacz LCD 3 3/4 cyfry, 3999 max wielkość wyświetlana; bargraf, •automatyczna zmiana zakresów, •pomiar: DCV 0+1000V, dok. 0,3%, ACV 0+750V 45Hz+1kHz, •pomiar: DCA 0+4A / 10A, ACA 0+4A / 10A 45Hz+1kHz, •bezpiecznik dla zakresu 10A, •pomiar pojemności 0,001μF+1000μF, •pomiar częstotliwości 0,5Hz+200kHz, •pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC U, AC I-True RMS, •omomierz 0+4MΩ / 40MΩ, •sygnał ciągłości obwodu i test diod, •zabezpieczenie przed przeciążeniem do 600V dla funkcji omomierza, ciągłości obwodu i testu diod, •zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu Fix Hold™, •funkcja Auto Power Off, •sygnalizacja stanu baterii, •osłona antyudarowa. •CENA 255 zł + VAT

1 ♣ Rysopis i znaki szczególne F 135: •certyfikat CE, •czytelny wyświetlacz LCD i bargraf, •automatyczna i ręczna zmiana zakresów, •pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC U, AC I-True RMS, •pomiar: DCV 0+750V, ACV 0+750V 10Hz+1kHz, •pomiar: ACA 0+700A 45Hz+1kHz, DCA 0+700A za pomocą efektu Halla, •wspólny odczyt prądu AC bargraf i częstotliwości LCD, •pomiar częstotliwości do 10 kHz, •pomiar rezystancji i ciągłości obwodu, •zerowanie LCD przed pomiarem, •zatrzymanie wyniku pomiaru na LCD, •zabezpieczenie przed przypadkowym kontaktem operatora z mierzoną przewodnikiem -Hand Guard, •funkcja Auto Power Off, •rejestr min.max. i średnich wartości •funkcja Crest -pomiar jednopółkrowej wartości skutecznej prądu, •w funkcji Soft miernik wskazuje uśrednioną wartość skuteczną 3 sekund przebiegu sygnału zmiennego U, I, f. •CENA 370 zł + VAT

Sprzedajemy hurtowo i detalicznie. Na zakupy hurtowe lub do odsprzedaży udzielamy rabatu wysokości 10%. Wszystkie towary zakupione u nas są gwarantowane. Wysyłkowa realizacja zamówień. Biuro handlowe czynne jest od godz.9 do 17. Firma jest płatnikiem VAT.

Importer: SBH Elektronik ul.Ratuszowa 11 Warszawa 03-450 tel/fax 619-33-72; 619-22-41 wew. 157

Kto może sobie pozwolić na instrumenty HP?

Na przykład Ty.

Zastanawiasz się, czy stać Cię na nowoczesne instrumenty pomiarowe HP?

Rozwiemy Twoje wątpliwości: właśnie *dlatego*, że mamy tak zaawansowane technologicznie rozwiązania, możemy Ci zaoferować całą gamę instrumentów pomiarowych za przystępną cenę.

Komu są potrzebne ekonomiczne, bezkompromisowe rozwiązania?

Tobie. I tysiącom innych inżynierów i techników, którzy domagają się solidnych, praktycznych instrumentów pomiarowych. Każde z naszych podstawowych urządzeń zawiera dokładnie to, czego Ci potrzeba.

Nie znaczy to wcale, że ograniczamy funkcjonalność, by obniżyć cenę. Nasze doświadczenie projektowe i potencjał produkcyjny pozwalają nam zaoferować w podstawowych instrumentach pomiarowych bezkompromisowe rozwiązania.

Oferujemy także prostotę zakupu bezpośrednio od dystrybutora – firmy MALKOM. Wystarczy jeden telefon, a nasi specjaliści przedstawia Ci dane techniczne i możliwości poszczególnych produktów, odpowiedzą na pytania o techniki pomiaru, doradzą najlepsze w Twojej sytuacji rozwiązanie.

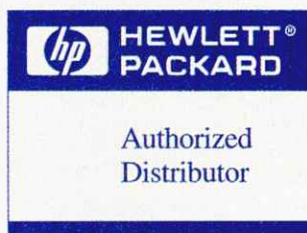
Możesz także poprosić o przesłanie bezpłatnego katalogu HP Basic Instruments. Zawiera on mnóstwo przydatnych informacji o produktach i technologiach, jakich nie znajdziesz w ofercie żadnego innego producenta.

Kto by uwierzył, że HP zaoferuje pełną linię ekonomicznych instrumentów pomiarowych?

Ty wiesz.

**O którym przyrządzie chcesz wiedzieć więcej?
Jeszcze dziś skorzystaj z linii MALKOM DIRECT –
tel. (0-22) 36 00 72, e-mail hpdirect@malkom.pl.**

MALKOM jest jedynym dystrybutorem urządzeń pomiarowych HP na Polskę.



ul. Ciołka 8
01-402 Warszawa
tel./fax (0-22) 36-00-72

Jest lepszy sposób.



HP 34401A
Multimetr cyfrowy,
rozdzielczość 6½ cyfry
Cena: \$1201*



HP 33120A
Generator funkcyjny
z możliwością
programowania
kształtu przebiegów
Cena: \$2179*



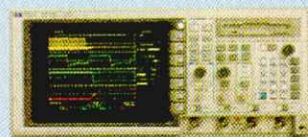
HP 53100
Seria liczników 225MHz
z opcjonalnymi wejściami
3 i 5 GHz, pomiary 12 cyfr/s
Cena: od \$1912*



HP 54620A
Pierwszy analizator
logiczny równie łatwy
w obsłudze jak oscyloskop.
Opcjonalny ekran kolorowy.
Cena: od \$3756*



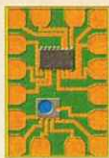
54600**
Seria oscyloskopów
do 2GSa/s, 500MHz,
1ns peak detect,
pamięć do 1 MB
Cena: od \$2398*



54500
Seria oscyloskopów
do 2GSa/s, 500MHz,
1ns peak detect,
pamięć – 32K próbek
na kanał, FFT, FDD.
Cena: od \$11710*

* Podane ceny nie obejmują cła, podatku granicznego ani podatku VAT.

** Modele 54645D/615T/616T z wbudowanym 16-kanałowym analizatorem logicznym



Telefonia komórkowa

Telefonia komórkowa jest radiową formą komunikacji na obszarze podzielonym na komórki w kształcie wieloboku.

Trochę historii

Aleksander Graham Bell, twórca pierwszego telefonu w 1876 roku, kilka lat później przeprowadził pierwszą bezprzewodową transmisję mowy używając do tego celu światła. Urządzenie zostało nazwane fotonem i przez kilkanaście lat cieszyło się sporym zainteresowaniem.

Prawie w tym samym czasie niemiecki naukowiec Heinrich Rudolf Hertz odkrył fale elektromagnetyczne, które po emisji mogły być wychwycone przez ustawiony w pewnej odległości odbiornik. W 1897 roku włoski pionier radiotechniki Guglielmo Marconi przeprowadził pierwszą próbę nawiązania łączności ruchomej. Odbyła się ona na dystansie 29 km, między holownikiem jako stacją ruchomą a łodem, za pomocą telegraficznych sygnałów radiowych.

Radio, bo tak nazwano nowe urządzenie, bardzo szybko wyparło foton. Wkrótce zaczęły się pojawiać pierwsze propozycje wykorzystania fal radiowych w telefonii bezprzewodowej. Pierwsze opracowania znalazły zastosowanie w telekomunikacji morskiej.

W 1921 roku, w Detroit, przeprowadzono pierwsze eksperymenty z rozsyłaniem komunikatów radiowych między pojazdami poruszającymi się po lądzie – samochodami policyjnymi. Była to radiokomunikacja jednokierunkowa, podobna do dzisiejszych systemów przywoławczych. W 1930 roku opracowano system umożliwiający komunikację w dwóch kierunkach. Był to system analogowy z modulacją amplitudy AM (*Amplitude Modulation*). W 1935 roku E.M. Armstrong zastosował do przekazu informacji za pomocą fal radiowych modulację FM (*Frequency Modulation*). Modulacja FM wymaga znacznie mniejszej mocy nadajników i jest bardziej odporna na zakłócenia przy przesyłaniu fal radiowych. W większości istniejących wówczas systemów radiokomunikacyjnych zmieniono system modulacji AM na FM. W czasie drugiej wojny światowej pojawiło się zapotrzebowanie na systemy, które umożliwiłyby komunikację z poruszającymi się jednostkami wojskowymi. Szybko zaprojektowano i wdrożono wiele konstrukcji nadajników i odbiorników służących do radio-

komunikacji ruchomej. Pod koniec wojny większość statków, samolotów i czołgów była wyposażona we własne systemy nadawczo-odbiorcze.

Po wojnie, szczególnie w Stanach Zjednoczonych, zaczęto wprowadzać systemy komunikacji ruchomej do służb publicznych takich jak. policja, straż pożarna, energetyka, sieci wodociągowe itd. W 1946 roku, w St. Louis, dokonano połączenia sieci telefonii ruchomej ze stałą siecią telefoniczną.

W pierwszych systemach stosowany był nadajnik o dużej mocy, który swym zasięgiem obejmował obszar o promieniu 60÷80 km. Rozwiązanie takie, korzystające z jednego nadajnika, ograniczało jednak pojemność systemu, rozumianą jako liczbę użytkowników jednocześnie korzystających z niego.

Odpowiedzią na te ograniczenia była koncepcja telefonii komórkowej opracowana w końcu lat czterdziestych w laboratorium Bella. Uruchomienie pierwszych systemów nastąpiło w latach pięćdziesiątych.

Na szerszą skalę systemy telefonii komórkowej zaczęły się pojawiać dopiero w latach osiemdziesiątych. Powodem tak późnego ich wprowadzenia były problemy ze standaryzacją, regulacjami prawnymi, a także możliwościami technologicznymi, które dopiero wówczas umożliwiły budowę małych, lekkich, przenośnych radiowych aparatów telefonicznych pracujących na wielkich częstotliwościach.

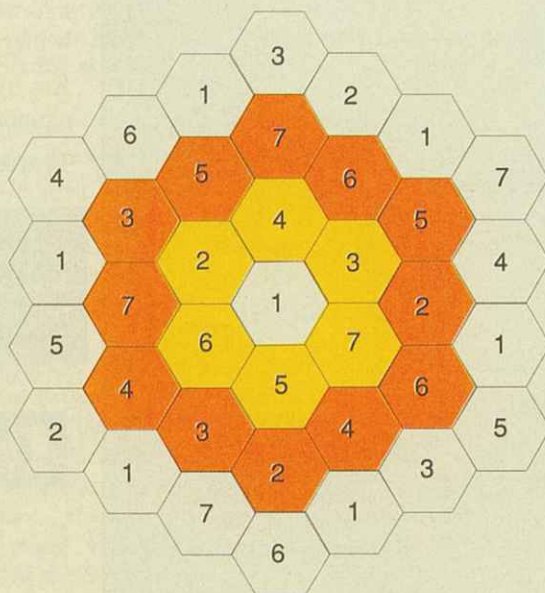
Sieć komórkowa – architektura

Komunikacja radiowa z obiektami ruchomymi MS (*Mobile Station*), tak dla systemów analogowych, jak i cyfrowych, opiera się na podziale obszaru objętego transmisją na komórki w kształcie wieloboku heksagonalnego (rys. 1). W centrum komórki (rys. 2) jest umieszczona nieruchoma stacja bazowa BTS (*Base Transceiver Station*) służąca do obsługi obiektów ruchomych znajdujących się w obrębie komórki.

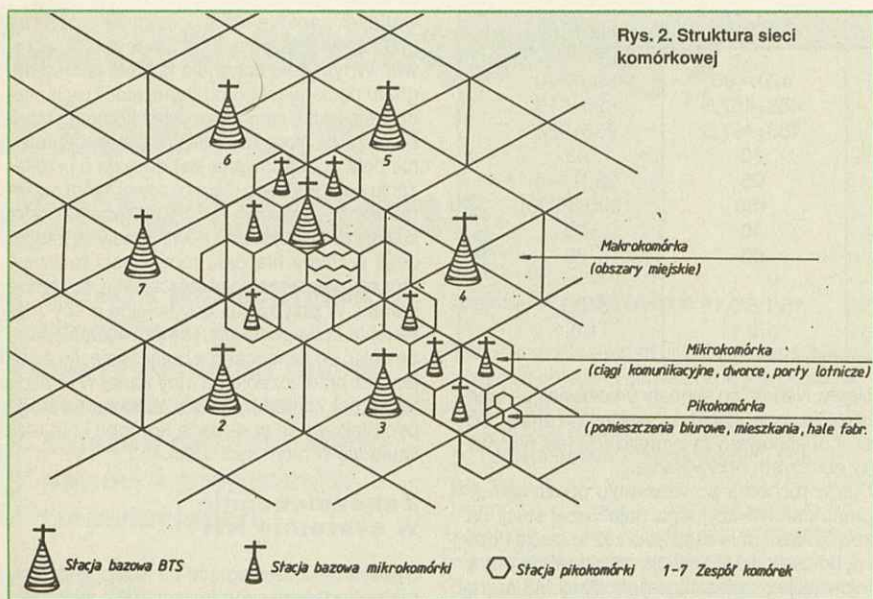
Lokalizacja komórek, ich rozmiar i moc stacji bazowych powinny być tak dobrane, aby w całym obszarze pracy systemu transmisja odbywała się z odpowiednią jakością, a jej zasięg nie był mniejszy od komórki. Kształt komórki, w warunkach rzeczywistych, nie jest idealny. Zależy od charakteru zabudowy i ukształtowania terenu. Innym czynnikiem pogarszającym jakość odbioru jest wielodrogowość przenoszenia informacji, wynikająca z załamań i odbić sygnałów, np. od ścian budynków w obszarach zabudowanych.

Największy jednak wpływ na zmniejszenie zasięgu użytecznego stacji bazowych mają zakłócenia pochodzące od sygnałów radiowych związanych z działalnością człowieka oraz interferencje z sygnałami innych stacji bazowych, zarówno własnych, z sąsiednich komórek, jak też z obcych systemów.

Minimalizacja interferencji polega na właściwym doborze częstotliwości nośnych poszczególnych stacji bazowych. Powszechnie stosuje się metodę pierścieni ochronnych. Każda komórka (rys. 1) otoczona jest jednym (stacje 2÷7) lub wieloma pierścieniami o różnych częstotliwościach nośnych kanałów. Jest to dobre zabezpieczenie przed zakłóceniami międzyka-



Rys. 1. Podział obszaru na komórki



nałowymi pochodzącymi z pracy własnego systemu.

Sieć komórkowa może obejmować znaczny obszar, np. kraj, kontynent. Ma ona strukturę hierarchiczną: komórka, zespół komórek, obszar całego systemu. Zespół lub grupa komórek stanowi fragment systemu, w którym częstotliwości nośne nie powtarzają się. Stacje ruchome są obsługiwane przez stację bazową komórki, na terenie której się znajdują. Przy przekraczaniu granic komórki stacja ruchoma jest przekazywana do stacji bazowej innej komórki, z którą ma najlepsze warunki transmisji. Dzieje się tak nawet wtedy, kiedy abonent ruchomy nie korzysta z telefonu, lecz nie wyłącza jego zasilania, gdyż nawet w pozycji czuwania stacja ruchoma cyklicznie kontaktuje się ze stacjami bazowymi. Zatem stacja ruchoma jest stale śledzona przez system stacji bazowych. Umożliwia to zlokalizowanie abonenta w sytuacji potrzeby nawiązania z nim łączności.

Analogowa telefonia komórkowa na przykładzie systemu NMT

System analogowej telefonii komórkowej NMT (*Nordic Mobile Telephony*) został opracowany w krajach skandynawskich (Szwecja, Norwegia, Dania, Finlandia) w latach siedemdziesiątych. W założeniu miał to być system umożliwiający:

- uzyskanie transmisji mowy i zakresu usług porównywalnych ze stałą siecią telefonii publicznej;
- dostęp do systemu użytkownikowi znajdującemu się w dowolnym miejscu Skandynawii;
- automatyczne zestawianie połączeń;
- maksymalne wykorzystanie przydzielonego pasma częstotliwościowego.

Po raz pierwszy wprowadzono ten system w Szwecji w 1981 roku pod nazwą NMT450.

ne, czyli ruchome aparaty na specjalną kartę. Instaluje się je np. w pociągach, na promach czy miejscowościach o słabej infrastrukturze telekomunikacyjnej.

Przesyłanie sygnału mowy odbywa się za pomocą analogowej modulacji częstotliwościowej FM. Sygnalizacja systemu jest realizowana w sposób cyfrowy. Stacja ruchoma ma możliwość regulacji mocy nadawania oraz wyboru częstotliwości.

Stacja bazowa BS

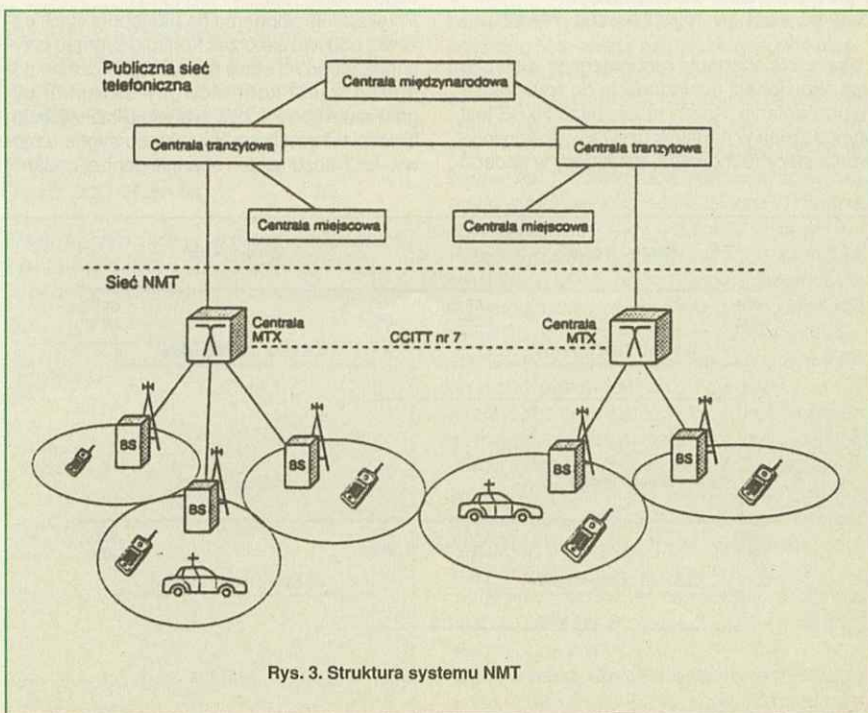
Stacja bazowa zapewnia realizację łączności radiowej ze stacjami bazowymi. Do zadań stacji bazowej należy:

- ☐ przydzielanie kanałów rozmównych
- ☐ przesyłanie informacji w kierunku centrali
- ☐ odbieranie sygnałów z centrali
- ☐ wysyłanie alarmów
- ☐ testowanie jakości odbieranego sygnału radiowego
- ☐ pomiar mocy odbieranego sygnału radiowego
- ☐ komunikowanie się ze stacjami ruchomymi będącymi na obszarze obsługiwanej przez nią komórki.

Centrala MTX

Centrala MTX jest podstawą systemu NMT450. Do jej zadań należy:

- sterowanie pracą systemu
- komutacja sygnałów
- realizacja połączeń do sieci statycznych (np. do publicznej sieci telefonicznej) i między centralami MTX
- nadzór nad przełączeniem abonenta ruchomego między komórkami.



Parametry		NMT450	NMT900
Pasmo częstotliwości	[MHz]	420÷490	890÷960
Transmisja do stacji bazowej	[MHz]	453÷457,5	890÷915
Transmisja do stacji ruchomej	[MHz]	463÷467,5	935÷960
Odstęp kierunków transmisji	[MHz]	10	45
Szerokość kanałów	[kHz]	25	25 (12,4)
Liczba kanałów		180	1000 (2000)
Maksymalny promień komórki	[km]	40	20
Maksymalna moc stacji bazowej	[W]	50	25
Poziomy mocy stacji ruchomej			
– przenośnej lub przewoźowej	[W]	15/1,5/0,15	6/1/0,1
– kieszonkowej	[W]	1/0,1	1/0,1

Transmisja w kanale radiowym

W systemie NMT450 wykorzystuje się pasmo 450 MHz, w którym znajdują się dwa zakresy częstotliwości o szerokości 4,5 MHz każdy. Jeden z nich jest przeznaczony do komunikacji w kierunku stacji ruchoma MS – stacja bazowa BS, są to tzw. kanały w górę, drugi – do komunikacji w kierunku stacji bazowa BS – stacja ruchoma MS, są to tzw. kanały w dół (rys. 4). Przy szerokości kanału transmisji 25 kHz w pasmie 450 MHz można umieścić 180 kanałów dwukierunkowych, tj. w górę i w dół.

W systemie NMT900 pracującym w pasmie 900 MHz wydzielono dwa jednakowe zakresy częstotliwości szerokości 25 MHz, w których mieści się po 1000 kanałów w górę i w dół. Przez ograniczenie pasma w kanale do 12,5 kHz można zwiększyć liczbę kanałów do 2000. Porównanie parametrów systemu NMT450 i NMT900 przedstawiono w tablicy.

Lokalizacja abonenta i procedura realizacji połączeń w systemie NMT

Lokalizacja abonenta ruchomego w systemie jest określona z dokładnością do tzw. obszaru przywołania. Każda stacja bazowa BS jest wyposażona w nadajnik używany do wywołania stacji ruchomych, działający w sposób

ciągły. Nadaje on sygnały umożliwiające identyfikację danej stacji bazowej lub ich grupę. Obszar obejmowany tą sygnalizacją jest nazywany obszarem przywołania.

Stacja ruchoma po włączeniu poszukuje sygnału identyfikacyjnego najbliższej stacji bazowej. Następnie zgłasza przez tę stację bazową do centrali MTX swoją gotowość do pracy. Informacje o zgłaszającej się stacji MS są zapisywane w jednym z dwóch rejestrów, zwanych HLR i VLR. W rejestrze HLR (*Home Location Register*) znajdują się informacje o stacjach zarejestrowanych w obszarze działania danej centrali MTX. Informacje o stacjach ruchomych spoza tego obszaru są wpisywane do rejestru VLR (*Visitor Location Register*). Zwrotnie jest przesyłane potwierdzenie rejestracji, jednocześnie jest przesyłana informacja o lokalizacji danej stacji MS do jej macierzystej centrali MTX. Informacja ta jest przechowywana w HLR tej centrali, umożliwiając szybkie zestawienie połączenia do stacji ruchomej MS.

W przypadku przemieszczania się stacji ruchomej do innego obszaru lokalizacji, procedura rejestracji zostaje powtórzona i uaktualniane są odpowiednie rejestry HLR i VLR. Przekazanie abonenta do następnej stacji bazowej odbywa się przez kontrolę sygnału przychodzącego od stacji ruchomej. W czasie połączenia jest kontrolowany stosunek sygnał/szum specjalnego sygnału pilota o częstotliwości leżącej powyżej zakresu sygnału mowy. Jeśli stosunek ten spadnie poniżej zadanej

wartości, centrala MTX podejmuje procedurę przekazywania połączenia innej stacji bazowej. W tym celu dokonuje kontroli jakości sygnału docierającego od danej stacji ruchomej do wszystkich sąsiadujących z komórką stacji bazowych. Na podstawie pomiarów natężenia pola podejmowana jest decyzja o przekazaniu połączenia do stacji bazowej, która odbiera najwyższy poziom sygnału. Stacja ruchoma zostaje przestrojona na nowe kanały łączności. Jeśli pomiary nie dają możliwości realizacji lepszego połączenia stacja zostaje na starym kanale. W przypadku, gdy kolejne próby znalezienia nowego kanału nie powiodą się, może dojść do zakończenia połączenia. Możliwe jest też przełączenie na inny kanał w ramach tej samej komórki. Kanały zakłócone mogą być blokowane w ramach komórki i nie realizuje się w nich łączności.

Zabezpieczenia w systemie NMT

System NMT ze względu na analogowy charakter transmisji sygnału jest słabo zabezpieczony przed podsłuchem. System NMT, w wersji pierwszej, był słabo zabezpieczony przed nadużyciami typu wykorzystywanie skradzionych stacji i ochroną użytkownika przed wykonywaniem połączeń na jego rachunek przez osoby niepowołane. W nowszym rozwiązaniu nazwanym NMT450i przewidziano procedurę identyfikacji abonenta. W tym celu w aparatach montuje się fabrycznie układy SIS (*Subscriber Identity Security*). Zabezpiecza to abonenta przed możliwością podrobienia lub symulowania jego terminala. Wprowadzony w Polsce system jest właśnie systemem NMT450i.

System NMT900 ma wprowadzone dwa zabezpieczenia: identyfikację terminala oraz identyfikację abonenta. Każdy terminal i abonent jest weryfikowany przy realizacji połączenia. W przypadku niezgodności połączenie nie jest realizowane.

Usługi realizowane przez system NMT

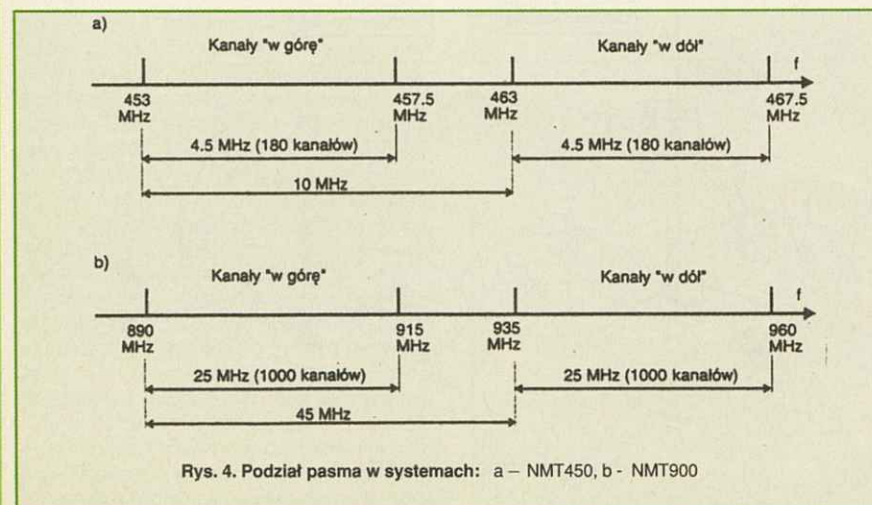
System NMT umożliwia realizację następujących usług:

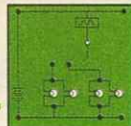
- ☐ transmisja analogowa sygnału mowy
- ☐ powolna transmisja danych (660 bit/s)
- ☐ warunkowe i bezwarunkowe przenoszenie rozmów
- ☐ selektywne blokowanie połączeń
- ☐ realizacja połączeń konferencyjnych
- ☐ kolejowanie rozmów
- ☐ śledzenie wywołań złośliwych
- ☐ poczta głosowa (realizacja automatycznej sekretarki w systemie).

Stefan Stróżecki, Marek Ratuszek

LITERATURA

- [1] Hołubowicz W., Płóciennik P.: GSM - cyfrowy system telefonii komórkowej, Wyd. EFP, Poznań 1995
- [2] Hołubowicz W., Płóciennik P., Rózański A.: Systemy łączności bezprzewodowej, Wyd. EFP, Poznań 1996
- [3] Urbanek A.: GSM - światowy system komunikacji ruchomej, Net World, 7/95
- [4] Korzec P.: Vademecum użytkownika telefonu GSM, Telecom Forum, 11/96





Układ sprzęgający z izolacją galwaniczną

Układ z transoptorem umożliwi np. nagrywanie na taśmę magnetofonową ścieżek dźwiękowych filmów i programów telewizyjnych.

Zasada działania

Uproszczony schemat układu sprzęgającego z izolacją optyczną galwaniczną jest przedstawiony na rys. 1.

W obwodzie wejściowym układu sprzęgającego następuje wytworzenie sygnału prądowego, sterującego diodą transoptora. Ten prąd jest proporcjonalny do napięcia sygnału wejściowego. Ponieważ natężenie promieniowania podczerwonego, emitowanego przez diodę, jest proporcjonalne do przepływającego przez nią prądu, to jest również proporcjonalne do napięcia sygnału użytkowego, doprowadzonego do wejścia układu.

W obwodzie wyjściowym następuje przetworzenie promieniowania podczerwonego na prąd. Warunki pracy fototransystora są tak dobrane, że prąd kolektora (lub emitera) fototransystora jest proporcjonalny do mocy promieniowania padającego na jego złącze kolektor-baza. Kolejną funkcją obwodu wyjściowego jest przetworzenie sygnału prądowego otrzymywanego z fototransystora na sygnał napięciowy, który jest dostępny na wyjściu.

Zasilanie obwodu wejściowego odbywa się z urządzenia traktowanego jako źródło sygnału, a do zasilania obwodu wyjściowego, współpracującego z urządzeniem zewnętrznym, służy przedstawiony na rys. 1 zasilacz sieciowy. Układ sprzęgający z transoptorem nie wnosi ograniczeń charakterystyki częstotliwościowej tak, jak to powoduje transformator.

Opis działania

Układ sprzęgający z izolacją galwaniczną (rys. 2) składa się z trzech bloków:

- obwodu wejściowego, sprzężonego gal-

wanicznie z urządzeniem będącym źródłem sygnału użytkowego, np. telewizorem,

- obwodu wyjściowego, współpracującego z urządzeniem odbierającym sygnał użytkowy, np. magnetofonem,

- zasilacza obwodu wyjściowego.

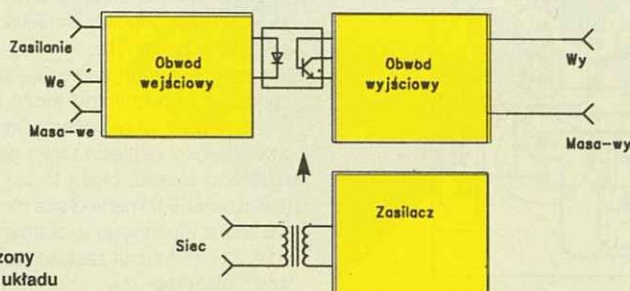
Obwód wejściowy jest wzmacniaczem transkonduktancyjnym sterującym diodą IRED (*InfraRed Emitting Diode*) emitującą promieniowanie podczerwone. Głównym parametrem takiego wzmacniacza jest transkonduktancja, stosunek prądu wyjściowego do napięcia wejściowego. Wzmacniacz transkonduktancyjny składa się ze wzmacniacza operacyjnego U1, tranzystora T1, kondensatora C3 oraz rezystorów R1+R2 i R4+R9. Elementy C2 i R3 tworzą filtr obwodu zasilania wzmacniacza. Działanie wzmacniacza transkonduktancyjnego polega na stabilizacji prądu wyjściowego (prądu kolektora) tranzystora T1 od zmian obciążenia i zasilania. Tym samym prąd wyjściowy będzie zależał jedynie od napięcia na wejściu nieodwracającym (+) wzmacniacza operacyjnego. Prąd wyjściowy ma dwie składowe: stałą i zmienną. Wartość składowej stałej może być oszacowana w sposób następujący: w stanie równowagi wzmacniacza U1, napięcie na jego wejściach (-) i (+) są jednakowe, a zatem napięcie na rezystorze R9 jest równe napięciu na rezystorze R7 (przy pominięciu wpływu prądów polaryzacji wejść wzmacniacza U1). Wartość napięcia na R7 wynika z elementów dzielnika złożonego z R5 i R7 i wynosi w przybliżeniu $10\text{ V} \cdot (1/3,2) \approx 3,1\text{ V}$. Ponieważ napięcie na rezystorze R9 musi również wynosić 3,1 V, to prąd jest równy $3,1 / 390 \approx 8\text{ mA}$, a transkonduktancja wynosi $8\text{ mA} / 3,1\text{ V} \approx 2,6\text{ mS}$. Składowa zmienna prądu wyjściowego jest zależna od składowej zmiennej napięcia wejściowego, a ta zależy od położenia suwaka potencjometru R2. Może się zmieniać w zakresie od ok. 20% do pełnej wartości składowej zmiennej napięcia na wejściu oznaczonym We. Przy amplitudzie napięcia wejściowego równej np. 1 V, amplituda składowej zmiennej prądu wyjściowego (prądu kolektora T1) będzie wynosiła $2,6\text{ mS} \cdot 1\text{ V} = 2,6\text{ mA}$.

Prąd wyjściowy wzmacniacza transkonduktancyjnego płynie przez diodę transoptora U3 i powoduje emisję promieniowania podczerwonego. To promieniowanie ma również składową stałą i zmienną, obie są proporcjonalne do wartości składowych prądu diody.

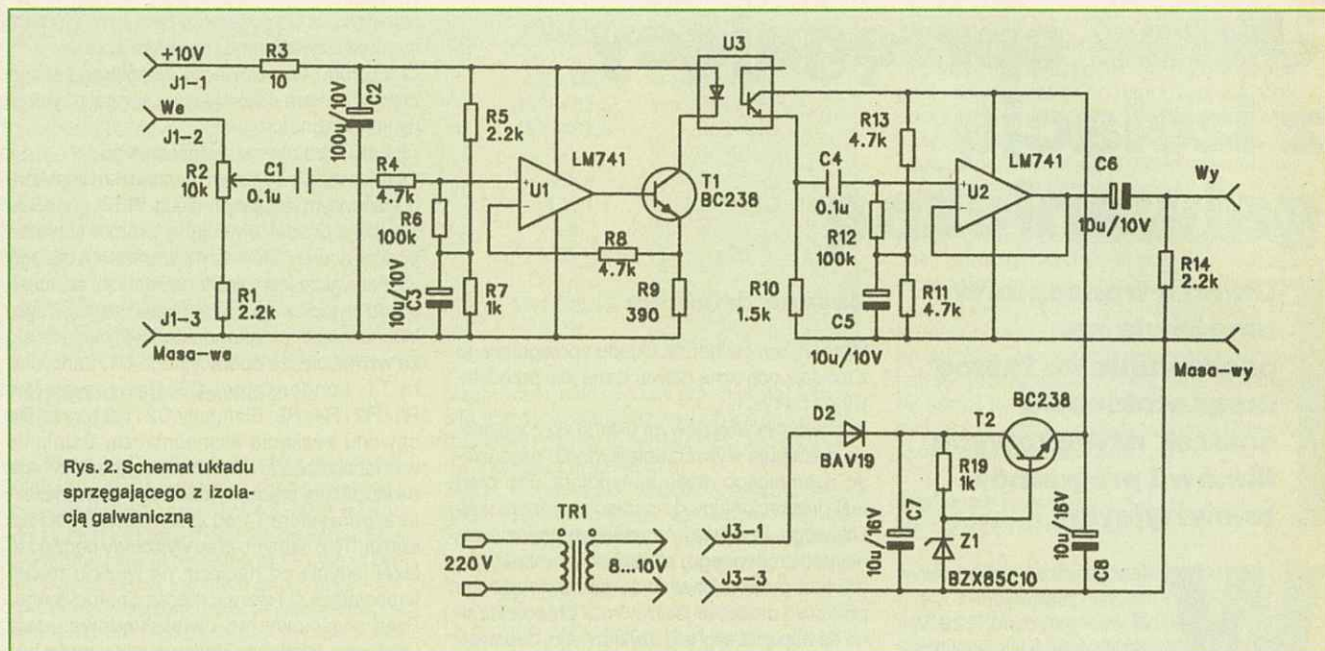
Przenoszenie sygnału użytkowego przez transoptor określa przekładnia, czyli stosunek prądu kolektora (lub emitera) fototransystora wyjściowego do prądu wejściowego – prądu przewodzenia diody. Wartości przekładni przeciętnych transoptorów zawierają się w przedziale 0,4÷2. Wynika stąd, że składowa stała prądu emitera fototransystora wynosi więc co najmniej $8 \cdot 0,4 \approx 3,2\text{ mA}$, a składowa zmienna wynosi $2,6 \cdot 0,4 \approx 1\text{ mA}$.

Promieniowanie podczerwone emitowane przez diodę transoptora padając na złącze

Wiele urządzeń elektronicznych, zasilanych z sieci energetycznej 220 V, 50 Hz, takich jak telewizory starszego typu, ma tzw. gorące chassis – końcówkę masy połączoną z jednym z biegunów sieci energetycznej. W takiej sytuacji, np. podczas dołączania magnetofonu do odbiornika TV, może nastąpić porażenie prądem lub uszkodzenie obwodów wejściowych magnetofonu. Aby temu zapobiec, mogą być stosowane transformatory separujące, których uzwojenie pierwotne jest połączone jedną końcówką do wyjścia akustycznego, a drugą do masy. Uzwojenie wtórne takiego transformatora może być wówczas łączone z dowolnym układem. Jednakże, stosowanie transformatora ma pewną wadę - wprowadza ograniczenia pasma przenoszenia sygnału i pogorszenie jego jakości. Lepsze wyniki osiąga się przez stosowanie tzw. izolacji optycznej. Elementem sprzęgającym jest transoptor, złożony z emitera promieniowania podczerwonego (diody) i detektora (fotodiody lub fototransystora). Przedstawiony układ sprzęgający może być wykorzystywany przy nagrywaniu na taśmę magnetofonową sygnałów fonii z telewizora, jak również do przekazywania sygnałów akustycznych na duże odległości.



Rys. 1.
Uproszczony
schemat układu
sprzęgającego



Rys. 2. Schemat układu sprzęgającego z izolacją galwaniczną

kolektor-baza fototranzystora powoduje przepływ prądu w jego obwodach kolektora i emitera. Prąd emitera wywołuje spadek napięcia na rezystorze R10 i stanowi sygnał użyteczny dla wtórника napięciowego ze wzmacniaczem operacyjnym U2, zasilanego napięciem stabilizowanym ok. 10 V. Wartość składowej zmiennej napięcia sygnału na rezystorze R10 wynosi

si co najmniej $1,5 \cdot 0,4 \approx 0,6$ V. Taka sama wartość napięcia występuje na wyjściu -0,6 V. Wartość składowej stałej nie ma większego znaczenia, bowiem kondensator C4 nie dopuszcza do przenoszenia jej do dalszej części układu. W celu uzyskania wartości składowej zmiennej napięcia wyjściowego równej napięciu wejściowemu układu (1 V) należy: zastoso-

wać transpotor o przekładni ok. 1,5 razy większej od wartości minimalnej, czyli 0,6 lub zwiększyć rezystancję R10 ok. 1,5 razy, czyli do 2,2 kΩ.

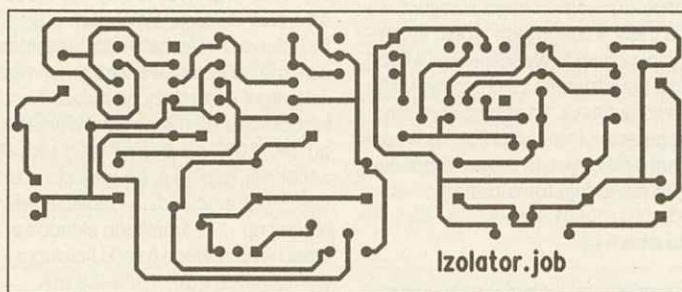
Zasilacz stabilizowany składa się z prostownika złożonego z diody D2 i kondensatora C7 oraz stabilizatora złożonego z rezystora R19, diody stabilizacyjnej Z1 o napięciu Zenera w zakresie 9,5÷10,5 V, tranzystora T2 i kondensatora C8. Tranzystor T2 pracuje jako wtórnik emiterowy, napięcie na jego wyjściu (emiter) jest mniejsze o ok. 0,6 V niż napięcie Zenera diody Z1 i wynosi ok. 9÷10 V.

Montaż i uruchomienie

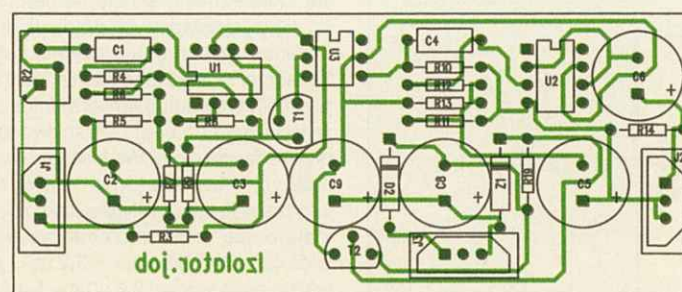
Płytę drukowaną układu sprzęgającego i rozmieszczenie elementów na niej przedstawiono na rys. 3 i 4.

Układ nie wymaga regulacji przy uruchamianiu, natomiast trzeba dobrać wartość rezystancji R10, zależnie od wartości przekładni zastosowanego transpatora, przy czym nie trzeba mierzyć tej przekładni. Po dołączeniu do wejścia układu sygnału sinusoidalnego o częstotliwości 1 kHz i napięciu 1 V (wartość skuteczna) należy zmierzyć wartość napięcia na wyjściu i odpowiednio zmniejszyć lub zwiększyć rezystancję R10.

Wykonanie układu sprzęgającego z izolacją optyczną galwaniczną może być inne niż przedstawione na rysunkach. Dopuszczalne są inne wartości napięcia zasilania stopnia wyjściowego układu, może to być napięcie nie mniejsze niż 9 V i nie większe niż 18 V. Zamiast zasilacza złożonego z elementów D2, C7, R19, Z1 i T2 można zastosować gotowy zasilacz małej mocy. (cr)



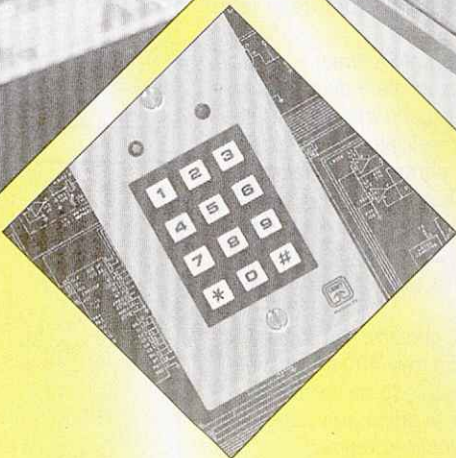
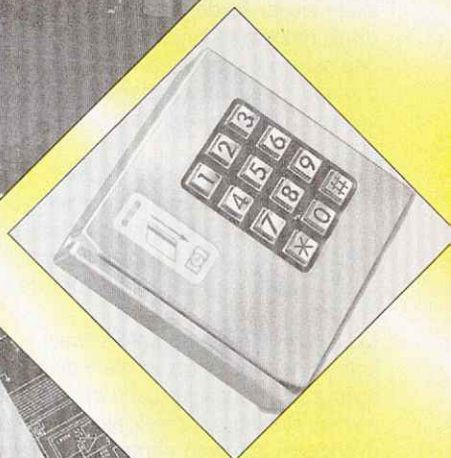
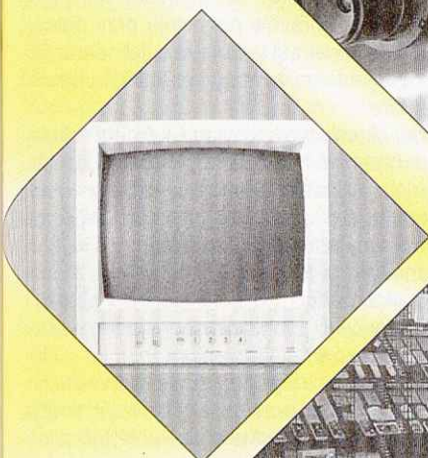
Rys. 3. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płycie

VOLTA

SYSTEMY ALARMOWE * CCTV * ACCESS CONTROL



Kompresja cyfrowego sygnału wizyjnego (3)

Kodowanie

Sekwencyjne kodowanie obrazów

W celu maksymalnego wykorzystania redundancji wynikającej z podobieństwa pikseli wewnątrz obrazu oraz obrazów wynikających kolejno po sobie, do jak najskuteczniejszej kompresji danych, w systemie MPEG podzielono ciąg obrazów na sekwencje. W każdej sekwencji przesyła się wiele zakodowanych obrazów i to w różny sposób: metodą wewnątrzobrazową (DCT) i z prognozowaniem międzyobrazowym z kompensacją ruchu.

Chociaż skuteczność kompresji z kompensacją ruchu jest większa niż kompresji wewnątrzobrazowej, nie można jej użyć do kodowania wszystkich obrazów w sekwencji, nie byłoby bowiem obrazu odniesienia zapewniającego bezpośredni dostęp do sekwencji.

W standardzie MPEG-2 określono trzy typy kodowania obrazów wchodzących w skład sekwencji.

□ Obrazy I (*Intra Pictures*) – obrazy kodowane wewnątrzobrazowo, nie zawierające informacji z innych obrazów. Są to takie obrazy, jakie są używane w standardzie JPEG. Użytkuje się tu średni stopień kompresji tylko dzięki redukcji redundancji przestrzennej. Są one okresowo używane w celu zapewnienia dostępu do strumienia danych zakodowanej sekwencji obrazów, gdy zaczyna się jej dekodowanie.

□ Obrazy P (*Predicted Pictures*) – obrazy kodowane z prognozowaniem międzyobrazowym z kompensacją ruchu na podstawie poprzedzającego obrazu I lub poprzedzającego obrazu P. Uzyskiwany stopień kompresji jest znaczny.

□ Obrazy B (*Bidirectional Pictures*) – obrazy kodowane z prognozowaniem dwukierunkowym z kompensacją ruchu zapewniają najwyższy stopień kompresji, ale trzeba mieć do dyspozycji zarówno obraz wcześniejszy od bieżącego, jak i późniejszy, następuje bowiem ich uśrednianie. Obrazy kodowane z prognozowaniem dwukierunkowym nigdy nie są używane jako odniesienie przy prognozowaniu innych obrazów.

Przykład sekwencji 12 obrazów jest podany na rys. 3. Taka sekwencja trwa 480 ms; jest stonkowo krótka ze względu na występujące opóźnienie, lecz na tyle długa, aby zapewnić maksymalną efektywność kompresji.

Standard MPEG-2 nie określa kolejności typów obrazów występujących w powtarzającej się

sekwencji zwanej "grupą obrazów" – GOP (*Group of Pictures*). Zależy to od rozwiązania konkretnego koderza przeznaczonego do określonego celu. Regularna struktura GOP może być określona liczbą (N) obrazów w strukturze GOP i odległością (M) między obrazami P.

Realizacja koderów JPEG i MPEG-2

Standard kodowania MPEG powstał później niż JPEG, ale ma wiele podobieństw. Warto więc dla lepszego zrozumienia zacząć od opisu koderza w standardzie JPEG. W celu uproszczenia, na rys. 4 przedstawiono podstawowe elementy kodowania wg JPEG tylko dla jednego z sygnałów komponentowych.

Zastosowano tu trzy podstawowe techniki kodowania oszczędności: DCT, kwantowanie, kodowanie entropowe. Kodowane obrazy są więc obrazami typu I, tzn. kodowanymi wewnątrzobrazowo, tym samym istnieje bezpośredni dostęp do każdego obrazu, co zapewnia montaż nagranych programów z dokładnością do jednej klatki. Jest to kodowanie efektywne, jednak w tym standardzie nie przewidywano przesyłania obrazów ruchomych, więc nie wykorzystuje dużego stopnia korelacji (re-

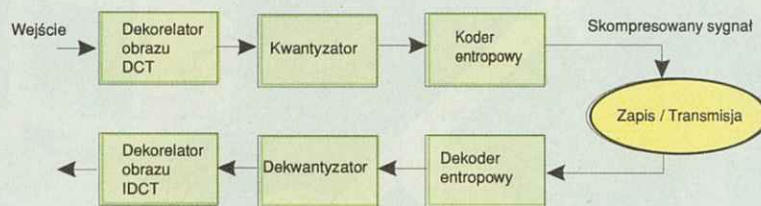
dundancji czasowej) w sekwencji kolejnych obrazów, co dałoby dalszą możliwość kompresji szybkości bitowej. Z tego właśnie powodu zdecydowano się na opracowanie nowego standardu MPEG.

Na rys. 5 przedstawiono schemat głównych bloków funkcjonalnych koderza MPEG. Rysunek obejmuje dla uproszczenia tylko tor luminancji. Do wejścia koderza jest doprowadzony cyfrowy sygnał komponentowy: Y, Cb, Cr - 4:2:0.

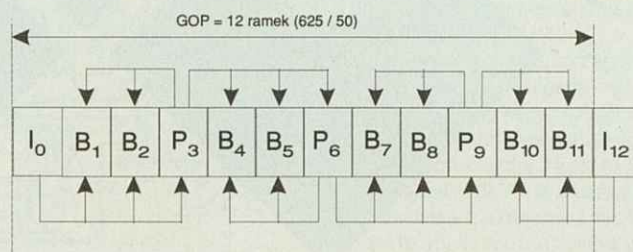
Ze względu na stosowanie obrazów B, przed przystąpieniem do kodowania konieczna jest zmiana naturalnej kolejności występowania obrazów w sekwencji po to, aby nie tylko obraz wcześniejszy, lecz i późniejszy wyprzedzał obraz, który ma być zakodowany z dwukierunkowym prognozowaniem. Dokonuje się tego na wejściu koderza. Ta zmieniona kolejność nadawania obrazów pozostaje przy dalszej obróbce, transmisji i na wejściu dekodera. Dopiero dekodator przywraca naturalną kolejność obrazów.

Koder określa typ kodowania każdego z kolejnych obrazów. Następnie wyznacza się wektory ruchu dla wszystkich makrobloków (o wymiarach 16 pikseli na 16 linii), na które został podzielony obraz. Wektory ruchu są wyznaczone tylko w torze luminancji. Nie wyznacza się wektorów ruchu dla makrobloków obrazu I, dla obrazów P jest wyznaczony jeden wektor, a dla obrazów B, dwa wektory.

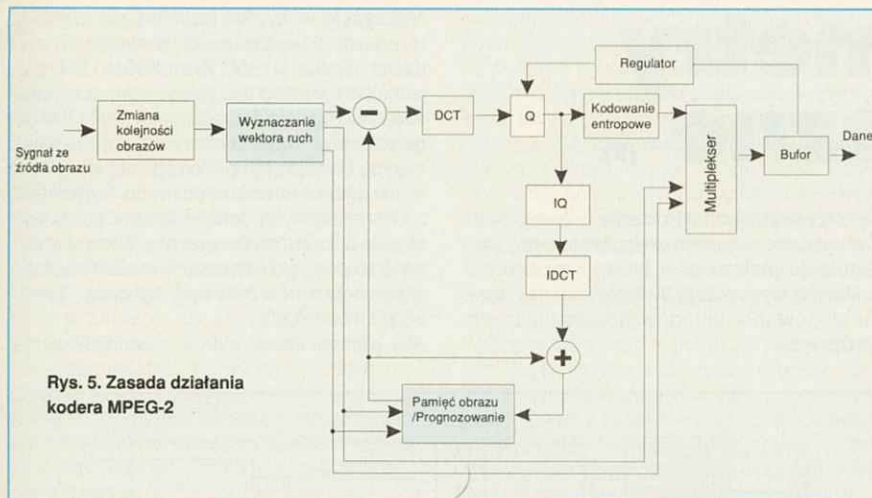
Makrobloki każdego obrazu są kodowane kolejno z lewej do prawej i z góry w dół. Jest to podstawowa jednostka kodowania, która jednak – ze względu na dyskretną transformację kosinusoidalną (DCT) sygnału, operującą na blokach obrazu 8 pikseli na 8 linii – jest



Rys. 3. Przykład sekwencji obrazów MPEG-2



Rys. 4. Zasada działania koderza JPEG



Rys. 5. Zasada działania kodera MPEG-2

dzielona na cztery bloki o strukturze 8 x 8. Zasada działania prognozowania międzyobrazowego z kompensacją ruchu została już omówiona. Jak jednak wygląda realizacja tego procesu w koderze? Otóż, jak wspomniano, do wyliczenia prognozy aktualnie nadawanego (kodowanego) obrazu trzeba mieć obraz odniesienia, a więc uprzednio trzeba go wpisać do pamięci. Nie może to być jednak obraz bezpośrednio wchodzący do kodera. Oznaczałoby to bowiem konieczność dysponowania takim samym sygnałem również przy przeprowadzaniu dekodowania w dekoderze odbiorczym, a takiego warunku nie można spełnić. Obraz dekodowany różni się bowiem od obrazu doprowadzonego do wejścia kodera, gdyż redukcja szybkości bitowej nie jest

całkowicie bezstratna co oznacza, że występują pewne niewielkie zniekształcenia w obrazie. Dlatego do obliczenia prognozy w koderze używa się, z konieczności, zdekodowanego sygnału, co wymaga wbudowania w koder lokalnego dekodera, składającego się z dekwantyzatora IQ i inwertera DCT-IDCT. Dekoder dostarcza takiego samego sygnału, jaki będzie w dekoderze odbiorczym.

Jak widać, proces prognozowania międzyobrazowego z kompensacją ruchu jest w koderze rozdzielony. Obliczanie prognozy musi się odbywać w gałęzi sprzężenia zwrotnego, podczas gdy szacowanie wektora ruchu dokonuje się na sygnale wejściowym. Utworzona w układzie *pamięci obrazu/prognozowania* prognoza dla aktualnie nadawanego obrazu

(przy wykorzystaniu wektora ruchu) jest liniową kombinacją poprzednio zdekodowanych wartości próbek obrazu. Prognoza ta jest następnie odejmowana od aktualnie nadawanego obrazu, tworząc w ten sposób sygnał różnicowy, tzw. błąd prognozy, czyli obraz błędu prognozowania.

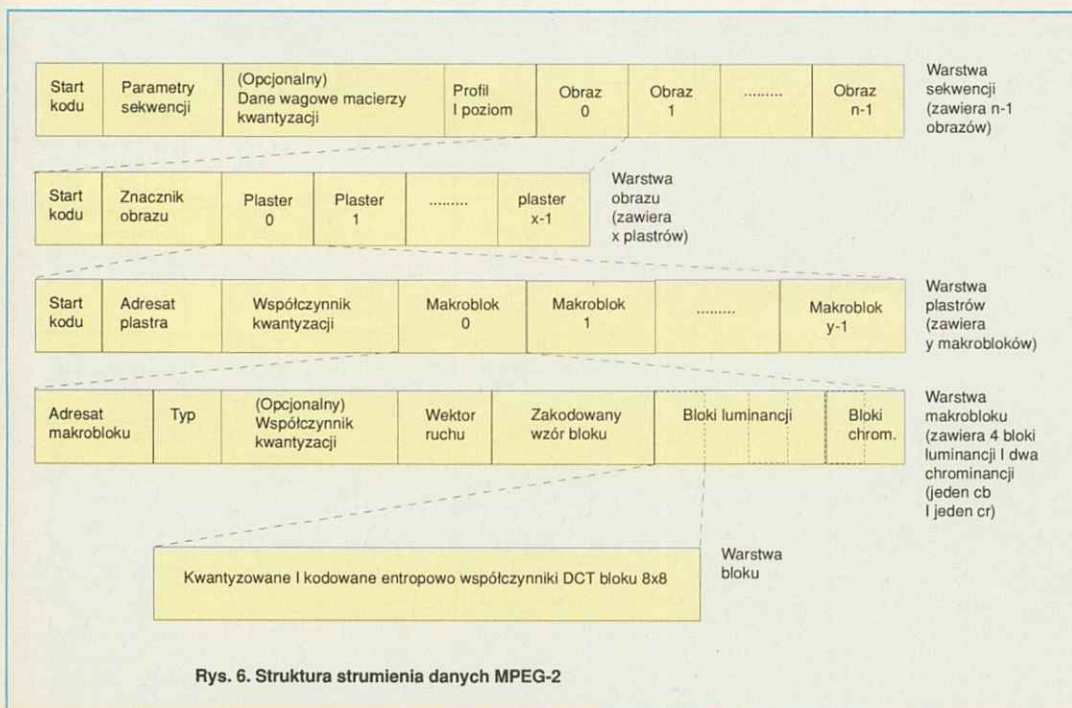
Ponieważ nie tylko w obrazie oryginalnym, który ma być kodowany jako obraz I, lecz i w obrazie błędu prognozowania istnieje duża redundancja przestrzenna, wszystkie obrazy wchodzące w skład sekwencji są poddawane transformacji DCT, kwantowaniu i kodowaniu entropowemu, a więc takiemu kodowaniu, jakie jest stosowane w standardzie JPEG. W multiplexerze do sygnałów wizji dodaje się sygnały wektorów ruchu oraz trybu kodowania.

Ze względu na to, że koder usuwa redundancję obrazu pochodzącego ze źródła, szybkość bitowa na wyjściu kodera jest zmienna. Jednak w wielu zastosowaniach jest konieczne, aby strumień miał szybkość stałą. W tym przypadku na wyjściu kodera umieszcza się bufor. Bufor zapelnia się ze zmienną szybkością bitową strumienia wychodzącego z kodera, lecz jest czytany z szybkością stałą. Aby uchronić bufor przed niedoładowaniem lub przeładowaniem zastosowano układ sprzężenia zwrotnego, który powoduje, że średnia szybkość bitowa nadawanego sygnału jest funkcją zapelnienia bufora. Dla przykładu, średnią szybkość bitową można zmniejszyć przez zmniejszenie liczby poziomów kwantowania współczynników DCT. Działanie to redukuje liczbę bitów generowanych w koderze entropowym, lecz powoduje wzrost zniekształceń w dekodowanym obrazie.

Również dekoder powinien być wyposażony w bufor wejściowy. Wielkość bufora zastosowanego w koderze i dekoderze musi być taka sama.

Przed transmisją sygnału MPEG-2 do sygnału wizyjnego dodaje się dane systemowe, informujące odbiorcę o zasadniczych warunkach pracy, dodaje się też dźwięk towarzyszący.

Dzięki hierarchicznej strukturze strumienia danych wychodzących z kodera (rys. 6) cyfrowy sygnał wizyjny zakodowany metodą MPEG-2 ma dużą odporność na błędy występujące w torze transmisyjnym. ■



Rys. 6. Struktura strumienia danych MPEG-2

Grażyna Kurpiewska

Potencjometry elektroniczne (2)

Porównanie różnych potencjometrów cyfrowych

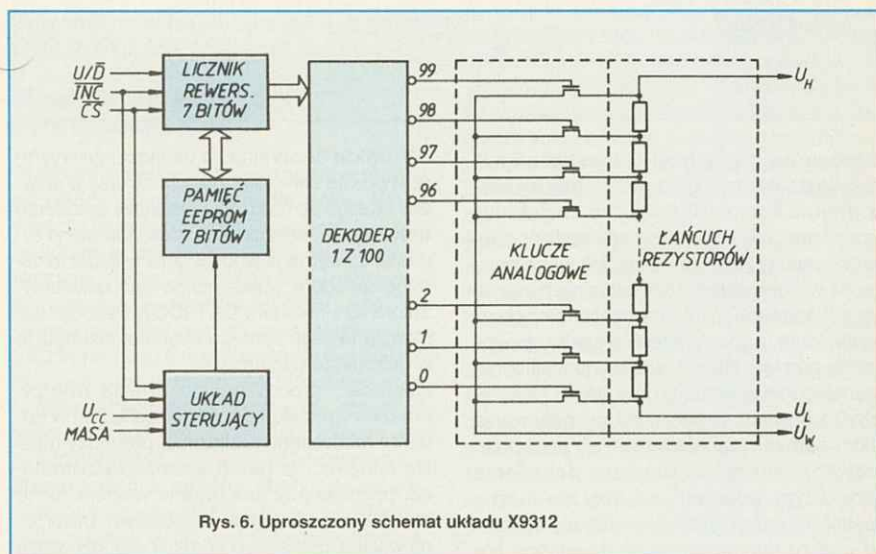
W tabelicy przedstawiono kilka wybranych modeli potencjometrów cyfrowych wraz z ich podstawowymi parametrami. Oprócz układów firmy Analog Devices znajdują się w niej produkty Firm Xicor i Dallas Semiconductor. Już z pobieżnego przeglądu tabelicy widać, że producenci stosują różne rozwiązania elementów pełniących tę samą funkcję. Stałym elementem jest tylko "łańcuszek" rezystorów z wyprowadzonymi na zewnątrz dwoma końcami oraz dołączany do jego dowolnego punktu - za pomocą kluczy analogowych (tranzystorów MOS) - suwak potencjometru.

Różnice zaczynają się już od liczby pól suwaka (kroków regulacji). Typową wartością jest 256 kroków. Obecnie nie ma modeli o większej liczbie kroków, ale zdarzają się typy o mniejszej. Jest nawet (X9312) układ o nietypowej jak na technikę cyfrową liczbie kroków, bo równej 100 (nie jest to potęga dwójki!). Niektóre modele (np. Dallas DS1287 lub DS1867) mają wbudowane układy umożliwiające połączenie dwóch potencjometrów po 256 kroków w celu uzyskania jednego z 512 krokami regulacji. W ten sposób zwiększa się rozdzielczość (precyzję) układu regulacyjnego

wykorzystującego taki złożony potencjometr. Z drugiej strony istnieje wiele zastosowań (np. regulacja jasności ekranu monitora), w których wystarczają 32 kroki i nie ma sensu stosowanie układów dokładniejszych i droższych.

Najczęściej wszystkie rezystory potencjometru są jednakowej wartości. W niektórych modelach (Dallas D1806, Xicor X9514) dobrano jednak ich wartości tak, że wypadkowa charakterystyka regulacji potencjometru ma kształt logarytmiczny. Potencjometry o takiej charakterystyce stosuje się np. do regulacji głośności w urządzeniach akustycznych (zgodność z charakterystyką ucha) lub tam, gdzie występuje duża dynamika sygnału. Warto również zwrócić uwagę, że typowe wartości rezystancji potencjometrów cyfrowych wynoszą: 10 k Ω , 50 k Ω lub 100 k Ω .

Aby potencjometry cyfrowe spełniały swoją



Rys. 6. Uproszczony schemat układu X9312

Wybrane potencjometry cyfrowe i ich parametry

Producent	Model	Liczba kroków	Rezystancja [k Ω]	Konfiguracja	Pamięć nieulotna	Obudowa	Zapis danych	Zasilanie	Uwagi
Analog Devices	AD8402	256	10, 50, 100	podwójny	nie	DIP-14 SO-14	3 sygnały	2,7 ÷ 5,5 V 5 μ A	prąd wyłączenia rzędu nA, pełna specyfikacja dla AC
Analog Devices	AD8403	256	10, 50, 100	poczwórny	nie	SOL-24	3 sygnały	2,7 ÷ 5,5 V 5 μ A	prąd wyłączenia rzędu nA, pełna specyfikacja dla AC
Dallas Semiconductor	DS1267	256	10, 50, 100	podwójny	nie	DIP-14 SO-16 TSSOP-20	3 sygnały	5 lub $\pm$ 5 V 650 μ A	możliwość łączenia kaskadowego do rozdzielczości 512
Dallas Semiconductor	DS1867	256	10, 50, 100	podwójny	tak	DIP-14 SO-16 TSSOP-20	3 sygnały	5 lub $\pm$ 5 V 650 μ A	DS1267 + pamięć nieulotna
Dallas Semiconductor	DS1802	64	50	podwójny	nie	DIP-20 SO-20 TSSOP-20	3 sygnały + przycisk	3 lub 5 V 2 mA	charakterystyka logarytmiczna, do zastosowań audio
Xicor	X9511	32	1, 10	pojedynczy	tak	DIP-8 SO-8	przycisk	5 V, 2 mA czuwanie: 200 μ A	zapis pozycji suwaka automatyczny lub sterowany, istnieje odpowiednik X9514 z charakterystyką logarytmiczną
Xicor	X9221	64	2, 10, 50	podwójny	tak	DIP-20 SO-20	2 sygnały	5 V, 2 mA czuwanie: 500 μ A	możliwość łączenia kaskadowego, pamięć wielu ustawień suwaka
Xicor	X9312	100	1, 2, 10, 50	pojedynczy	tak	DIP-8 SO-8	3 sygnały	5 V, 3 mA	zakres napięć na zaciskach potencjometru 0-15 V, programowanie metodą zliczania, prąd wyłączenia 1 mA

funkcję muszą być zasilane. Zachodzi więc pytanie, w jakim położeniu znajduje się suwak po włączeniu zasilania. W różnym, w zależności od konkretnego modelu. W niektórych modelach (AD8402/3 lub DS1668) początkowe położenie suwaka jest ustalone przez konstrukcję układu. Inne (np. DS1867, X9xxx) producent wyposażył we wbudowaną pamięć nieulotną, do której wpisywana jest wartość cyfrowa odpowiadająca początkowemu położeniu suwaka. Może to być wartość określona z góry lub taka, jaka była wybrana w momencie wyłączenia zasilania. Do zapamiętania tego początkowego położenia suwaka stosuje się zwykle pamięci typu EEPROM o trwałości rzędu 50÷100 tys. zapisów, co w praktyce trwa dłużej niż żywotność sprzętu, w którym potencjometr pracuje. Potencjometr X9511 ma pamięć zapamiętującą wiele pozycji suwaka. Kolejną istotną cechą potencjometru jest sposób wpisywania (ustalania) pozycji suwaka. Zwykle stosuje się szeregową metodę trzech sygnałów. Jedną jej wersję została podana przy opisie układów RDAC. Inny sposób jest stosowany w przypadku układu X9312 (rys. 6). Tutaj zastosowano metodę zliczania. Tak jak poprzednio użyto trzech linii, lecz teraz ich funkcje są następujące: sygnał U/D⁻ wyznacza kierunek zliczania (dodawanie/odejmowanie) impulsów przyłożonych do wejścia INC – żądane położenie suwaka uzyskuje się przez dodanie lub odejęcie od aktualnej wartości licz-

nika odpowiedniej liczby impulsów wejściowych. Sygnał CS tak jak poprzednio zezwala na wpisanie nowych danych.

Jeszcze inną metodą jest zastosowanie dwóch wejść przystosowanych do przyłączenia przycisków z płyty czołowej. Jeden służy do przesuwania suwaka "w górę", drugi "w dół". Przy stosowanie polega w tym przypadku na rozwiązaniu układów wejściowych tak, aby były one niewrażliwe na drgania mechaniczne zestyków. Ten sposób regulacji jest przydatny w sytuacjach wymagających ręcznej regulacji (np. jasność, głośność, itp.).

Ważnymi parametrami potencjometrów cyfrowych są te, które charakteryzują sygnały, z jakimi dany układ może pracować. Szczególnie jest to pasmo częstotliwości (częstotliwość maksymalna), liniowość, zniekształcenia, zakres dynamiczny, szumy. I tak, np. pasmo sygnałów pokrywa zwykle zakres akustyczny, a w niektórych przypadkach (AD8402) znacznie je przewyższa (600 kHz). Ważne jest, aby w każdym przypadku dokładnie przestudiować dane katalogowe, zwracając uwagę nie tylko na wartości liczbowe, ale również na warunki, w jakich te dane są określone. Ponadto nie zawsze wszystkie parametry są równie istotne. W zastosowaniach akustycznych ważnymi parametrami są liniowość i zniekształcenia. W zastosowaniach do regulacji jaskrawości nie są to parametry krytyczne. W przypadku zasilania baterijnego istotny jest pobór mo-

cy. Niestety, w kartach katalogowych różnych producentów podaje się różne zestawy parametrów i trudno jest porównywać różne modele. Ważnym parametrem dopuszczalnym jest maksymalne napięcie, jakie można przyłożyć do końcówek potencjometru – zwykle nie może przekraczać napięcia zasilającego.

Na koniec warto również zasygnalizować, że wprowadzenie potencjometrów cyfrowych nie oznacza automatycznie zaniechania stosowania potencjometrów mechanicznych. W dalszym ciągu są one niezbędne dla konstruktorów, gdyż obok ewidentnych wad mają również cenne zalety. Należą do nich, duży zakres rezystancji i mocy, odporność na przeciążenia, możliwość pracy z dużą składową wspólną napięcia, dostępność z wielu źródeł, pamięć nastawy (wewnętrzna cecha), brak zasilania, prostota użycia. Oczywiście te zalety potencjometrów mechanicznych po zanegowaniu można wymienić jako wady potencjometrów cyfrowych.

Mieczysław Kręciejewski

LITERATURA:

- [1] Kossobudzki L.: Potencjometr elektroniczny. "ReAV" nr 3/1993
- [2] Schweber B.: Gain Control Goes Silicon. EDN nr 10/1995
- [3] Analog Dialog Vol. 24, No 3/1990
- [4] Analog Dialog Vol. 29, No 1/1995
- [5] Analog Devices, New Product Applications 1996

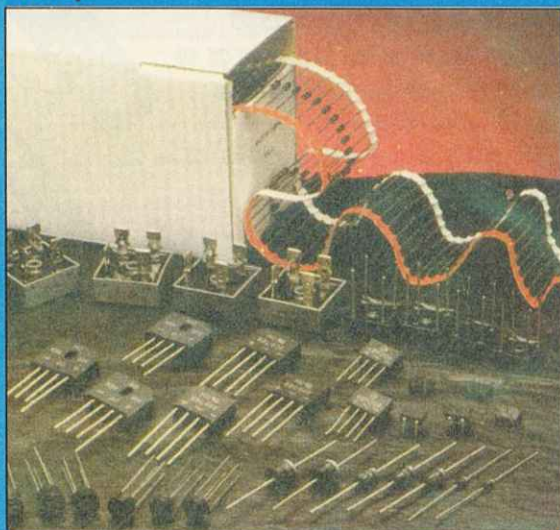


PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO
HANDLOWO USŁUGOWE

"ELEKTRONIK"

20-046 Lublin
ul. Królewska 13
tel/fax (81) 532 07 31

Bezpośredni importer
diód mostków prostowniczych
Oferuje



diody 1N400... od 2zł. do 2,9zł. za 100szt.
mostki prostownicze 1,5A od 0,21zł. do 0,29zł. za 1szt.
6A od 0,7zł. do 1,2zł. 8A od 0,9zł. do 1,39zł. 10A od 1,1zł.
do 1,46zł. 25A od 2,7zł. do 3zł. 35A od 2,75zł. do 3,1zł.



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO
HANDLOWO USŁUGOWE

"ELEKTRONIK"

20-046 Lublin
ul. Królewska 13
tel/fax (81) 532 07 31

Dom Sprzedaży
Wysyłkowej Elektroniki

zaprasza

w ofercie

- szeroka gama półprzewodników
- półprzewodniki dla serwisu RTV
- złącza i przewody
- baterie i akumulatory
- rezystory 0,125W-5W
- kondensatory ceramiczne
- kondensatory elektrolityczne
- obudowy
- chemia dla elektroniki
- głośniki
- i inne

Katalog bezpłatny dla podmiotów
gospodarczych i instytucji.
Gwarantujemy jakość.

Realizacja zamówień kompleksowych.

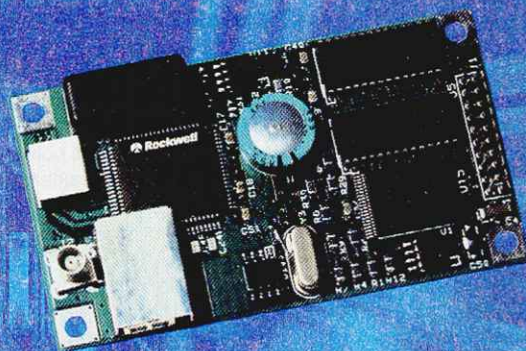
Zamówienia przyjmujemy
listownie, faksem i telefonicznie.

Spróbuj, wysłuchaj, zadzwoń, sprawdź.

JUPITER GPS RECEIVER

Rockwell fits where others won't!

- 12 PARALLEL CHANNELS
- SUPPORTS ACTIVE OR PASSIVE ANTENNA
- DGPS INPUT
- VERY SMALL DIMENSIONS
- BEST PRICE/ PERFORMANCE RATIO



TALK TO:

CODPOL
Tel./Fax: 051/294 14
e-mail: codpol@torun.pdi.net

SOURCE:

CODICO GmbH & Co.KG, Vienna
Tel. ++43 1 86 305-0, Fax ext. 98
e-mail: office@codico.com, internet: www.codico.com



AKSEL

ELEKTRONIKA - ŁĄCZNOŚĆ

44-200 Rybnik, ul. Hallera 12a
tel./fax (0-36) 422 48 36



MOTOROLA

Autoryzowany Dystrybutor

Przedstawiciele:

KATOWICE
GORZÓW WLKP.
LUBLIN
ŁÓDŹ
TOMASZÓW MAZ.
WROCŁAW
KĘDZIERZYN KOŹLE
CZĘSTOCHOWA
POZNAŃ
KRAKÓW
ELBLĄG
TCZEW
OPOLE
KRAKÓW
PRZEMYŚL
POZNAŃ
PŁOCK
WARSZAWA
BYDGOSZCZ

AKSEL - TELECOMP ul. Warszawska 23, tel./fax (0-32) 253 92 54
ATUT ul. Sikorskiego 115, tel. (0-95) 22 42 32, fax (0-95) 20 15 55
RADTEL Al. Kraśnicka 79, tel. (0-81) 743 40 50, fax (0-81) 524 05 40
OLEX ul. Radwańska 46, tel. (0-42) 37 21 53, fax (0-42) 36 44 10
PANEL ul. Farbiarska 51, tel./fax (0-44) 24 66 56
TELE-RADIOMECHANIKA ul. Wysokucha 4, tel./fax (0-71) 63 42 00
TELTRONIK ul. Kościelna 3, tel./fax (0-77) 81 00 91
SINAD ul. Wolności 77/79, tel./fax (0-34) 24 39 49
EUKOR ul. Wagi 34/4, tel. (0-90) 61 11 97, fax (0-61) 76 42 45
TELESFOR - RADIOKOMUNIKACJA ul. Pędzichów 22, tel./fax (0-12) 23 34 11
ELPROTEKT ul. Słoneczna 2, tel. (0-55) 33 52 32
ELPROTEKT Aleja Zwycięstwa, pawilon C-42, tel./fax (0-69) 31 14 49
RADPOL Plac Kopemika 1, tel./fax (0-77) 53 84 22
TELESYSTEMY AC ul. Kijowska 14, tel./fax (0-12) 36 30 53
TORNET ul. Grunwaldzka 13, tel. (0-10) 70 36 33, fax (0-10) 70 48 21
TRANSRADIO-RADIOSERWIS ul. Ugory 87, tel./fax (0-61) 20 57 91
ZAKŁAD ENERGETYCZNY ul. Wyszogrodzka 106, tel. (0-24) 66 57 00, fax (0-24) 66 57 01
POLCOMM-SERVICE ul. Humańska 13, tel. (0-22) 49 85 79, fax (0-22) 49 45 52
RADIO-KOM-SYSTEM Jaskółcza 42, tel./fax (0-52) 45 87 87



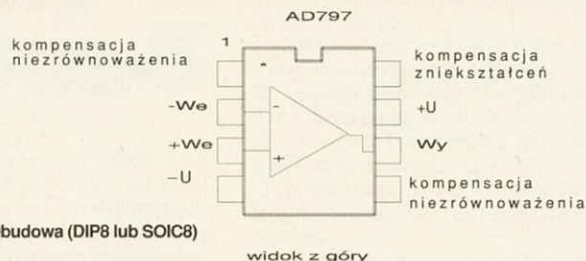
AD797 – wzmacniacz operacyjny o małych szumach

32

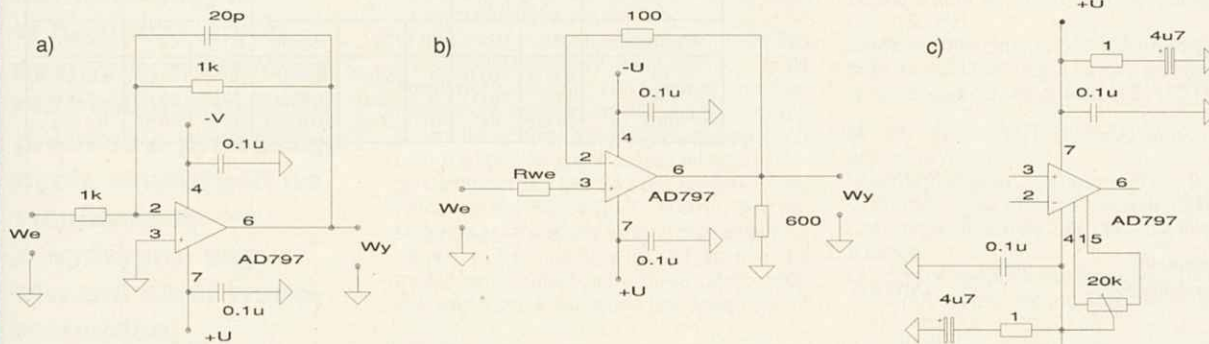
Producent: Analog Devices

Zastosowanie

- stopnie wejściowe przedwzmacniaczy akustycznych
- profesjonalne wzmacniacze wstępne do torów promieniowania podczerwonego (IR) lub kamer CCD
- sonarowe systemy obrazowania
- analizatory widma częstotliwości
- przedwzmacniacze ultradźwięków
- detektory sejsmiczne
- bufory przetworników a/c i c/a sigma-delta

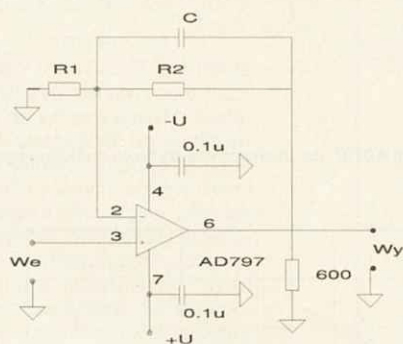


Rys. 1. Obudowa (DIP8 lub SOIC8)

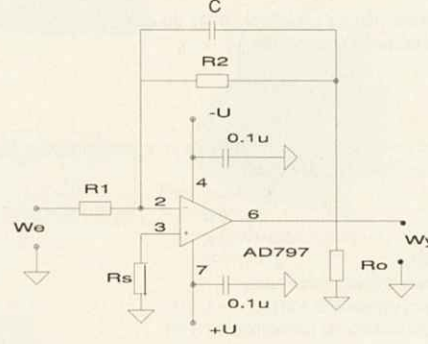


Rys. 2. Typowe połączenie w układzie

a – inwertera, b – bufora oraz c – przykład korekcji napięcia nierównoważenia i odsprężania zasilania



Rys. 3. Zastosowania układu AD797 jako wzmacniacza nieodwracającego



Rys. 4. Zastosowania układu AD797 jako wzmacniacza odwracającego

Wzmocnienie	R1	R2	C	Szum
2	1 kΩ	1 kΩ	20 pF	3,0 nV/√Hz
2	300 Ω	300 Ω	10 pF	1,8 nV/√Hz
10	33,2 Ω	300 Ω	5 pF	1,2 nV/√Hz
20	16,5 Ω	316 Ω		1,0 nV/√Hz
W>35	10 Ω	(W-1)*10 Ω		0,98 nV/√Hz

Wzmocnienie	R1	R2	C	Szum
-1	1 kΩ	1 kΩ	20 pF	3,0 nV/√Hz
-1	300 Ω	300 Ω	10 pF	1,8 nV/√Hz
-10	150 Ω	1,5 kΩ	5 pF	1,8 nV/√Hz

Podstawowe cechy

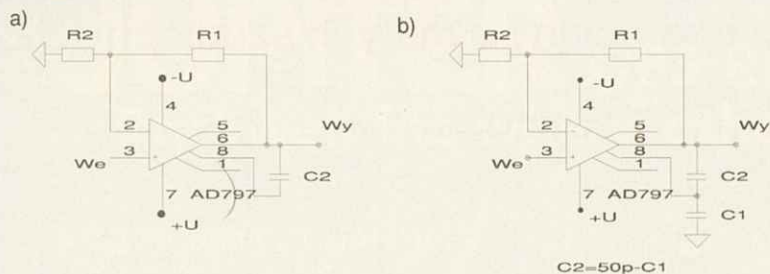
AD797 jest wzmacniaczem operacyjnym o bardzo małych szumach własnych (0,9 nV/√Hz) i małych zniekształceniach (-120 dB), używanym przede wszystkim w różnych rodzajach przedwzmacniaczy. Dodatkowymi zaletami, pożądanymi w wielu zastosowaniach, jest szeroki zakres dynamiki, szybkość narastania napięcia wyjściowego 20 V/μs przy 110 MHz pasmie częstotliwości oraz wartość czasu ustalania wystarczająca nawet dla 16-bitowych przetworników a/c i c/a (do wartości błędu dynamicznego 0,0015% w 800 ns).

Parametry graniczne

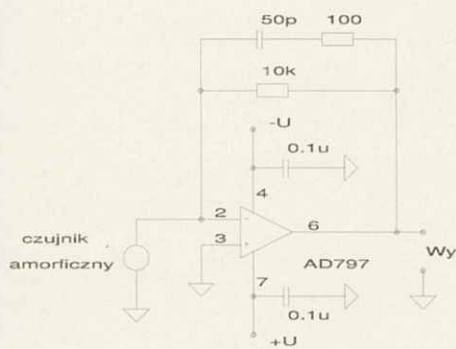
Maksymalne napięcie zasilania: ±18 V
 Maksymalne napięcie wejściowe: ±18 V
 Maksymalne różnicowe napięcie wejściowe: ±0,7 V
 Temperatura pracy:
 dla wersji A i B: -40÷+85°C
 dla wersji S: -55÷+125°C

Parametry charakterystyczne (wersja A i S, temperatura 25°C zasilanie ±15 V)

Napięcie zasilania: ±5 ÷ ±15 V (prąd 8,2 A)
 Napięcie wejściowe: 25 μV
 Współczynnik cieplny wejściowego napięcia nierównoważenia: 0,2 μV/°C
 Wejściowy prąd polaryzacji: 0,25 μA
 Szybkość zmian napięcia wyjściowego na obciążeniu 1 kΩ: 20 V/μs
 Pasmo częstotliwości
 przy wzmocnieniu 1000: 110 MHz
 przy wzmocnieniu 10: 8 MHz
 Współczynnik tłumienia napięcia wspólnego (CMRR): 130 dB
 Czas ustalania do wartości błędu dynamicznego 0,0015% na obciążeniu 1 kΩ: 800 ns
 Maksymalny prąd obciążenia: 30 mA (układ jest odporny na długotrwałe zwarcia)

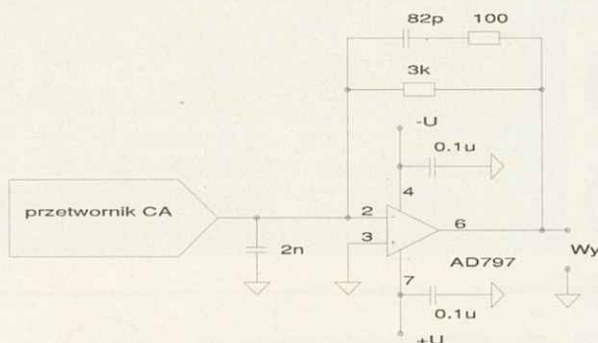


Rys. 5. Redukcja zniekształceń harmoniczných we wzmacniaczu nieodwracającym z wykorzystaniem układu AD797 wykorzystanie:
a – jednego lub b – dwóch kondensatorów kompensujących



Rys. 6. Wzmacniacz z układem AD797 do czujnika amorficznego (np. fotodiody)

	a i b		a		Pasmo	b		Pasmo
Wzmocnienie	R1	R2	C1	C2		C1	C2	
10	909 Ω	100 Ω	0	50 pF	6 MHz	0	50 pF	6 MHz
100	1 kΩ	10 Ω	0	50 pF	1 MHz	15 pF	33 pF	1,5 MHz
1000	10 kΩ	10 Ω	0	50 pF	110 kHz	33 pF	15 pF	450 kHz



Rys. 7. Bufor z układem AD797 do przetwornika cyfrowo-analogowego

Napięcie szumów odniesione do wejścia przy zasilaniu ± 15 V dla zakresów częstotliwości:

0,1 ÷ 10 Hz	50 nV (szczytowe)
10 Hz	1,7 nV/√Hz
1 kHz	0,9 nV/√Hz
10 Hz ÷ 1 MHz	1,0 nV/√Hz

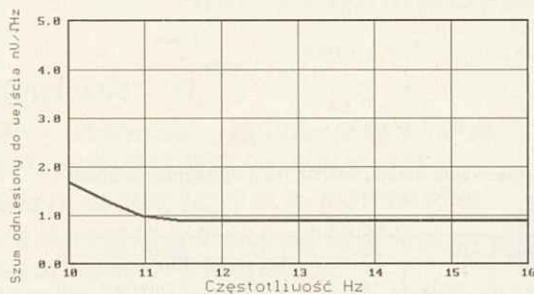
Prąd szumów odniesiony do wejścia układu (przy częstotliwości 1 kHz): 2 pA/√Hz
Całkowite zniekształcenia harmoniczne (THD) na obciążeniu 1 kΩ i pojemności 50 pF:

□ przy częstotliwości 250 kHz	-98 dB
□ przy częstotliwości 20 kHz	-120 dB

Rezystancja wejścia różnicowego (przy pojemności 20 pF): 7,5 kΩ
Rezystancja wejścia wspólnego (przy pojemności 5 pF): 100 MΩ

Układy aplikacyjne

Wprowadzenia układu są typowe, takie jak w większości wzmacniaczy operacyjnych. Należy pamiętać o bocznikowaniu napięć zasilania parą kondensatorów: ceramicznym 0,1 μF i tantalowym 1,0÷4,7 μF lub lepiej: ceramicznym 0,1 μF i szeregowym połączeniem kondensatora tantalowego 4,7÷22 μF z rezystorem węglowym 1,1÷4,7 Ω. Układ AD797 szczególnie dobrze nadaje się do współpracy ze źródłami sygnału o impedancji 0÷1 kΩ. Ze względu na małe wartości szumów własnych należy stosować w pętli sprzężenia zwrotnego rezystory nie tylko o niskim współczynniku szumów (metalizowane), ale i o małych wartościach, nawet kilka omów, ponieważ wartość współczynnika szumów układu jest mniejsza niż szumy Johnsona na rezystorze 50 Ω. Układ, ze względu na warunki stabilnej pracy i wartości szumów, powinien pracować ze wzmocnieniem większym niż 1. (mg)



Rys. 8. Widmo gęstości napięcia szumów



Rys. 9. Zniekształcenia harmoniczne w funkcji częstotliwości



Wybrane moduły systemu InterBus-S

Stosując InterBus-S można kompleksowo realizować sieci komunikacyjne w nowoczesnych systemach sterowania i monitorowania procesów produkcyjnych, otwartych na współpracę z wyższymi warstwami sieci wspomagającej zarządzanie przedsiębiorstwem.

System InterBus-S obejmuje komplet elementów i podzespołów do przemysłowych systemów sterowania. Są to sterowniki sieci (współpracujące z komputerami PC i różnymi sterownikami PLC), oprzyrządowanie instalacyjne, takie jak specjalizowane kable sieciowe, kable magistrali lokalnej, złącza, adaptery, rozdzielacze sygnałów oraz terminale, moduły wejść i wyjść obiektowych zarówno binarnych jak i analogowych. Specyficzne warunki pracy w środowisku przemysłowym, jak np. obecność agresywnych płynów, zanieczyszczenia atmosfery, zakłócenia elektromagnetyczne i duże wibracje powodują, że istnieją specjalne wykonania urządzeń sieci spełniające te warunki. Przy projektowaniu sieci InterBus-S istotna jest dostępność i różnorodność komponentów, umożliwiających optymalne jej rozwiązanie zarówno pod względem technicznym, jak również ekonomicznym. Poniżej przedstawiono wybrane elementy systemu InterBus-S.

Inteligentny terminal typu IBS ST

Ten terminal akceptuje dowolny standard światowy czujników i urządzeń wykonawczych. Oprócz podstawowej swej funkcji – zapewnienia ochrony transmisji sygnałów obiektowych do sterownika, może być również traktowany jako wzmacniacz i standaryzator poziomów sygnałów wejściowych. Każdy terminal jest wyposażony w zestaw lokalnych funkcji diagnostycznych oraz specjalne wyjście do

sygnalizacji awarii. Dołączenie sygnałów obiektowych do sieci InterBus-S może się odbywać dwoma sposobami: za pośrednictwem modułów lokalnych oraz przez konwencjonalną szynę lokalną. Rozróżnienie to jest widziane przez InterBus-S jako dwa oddzielne adresy stacji peryferyjnych.

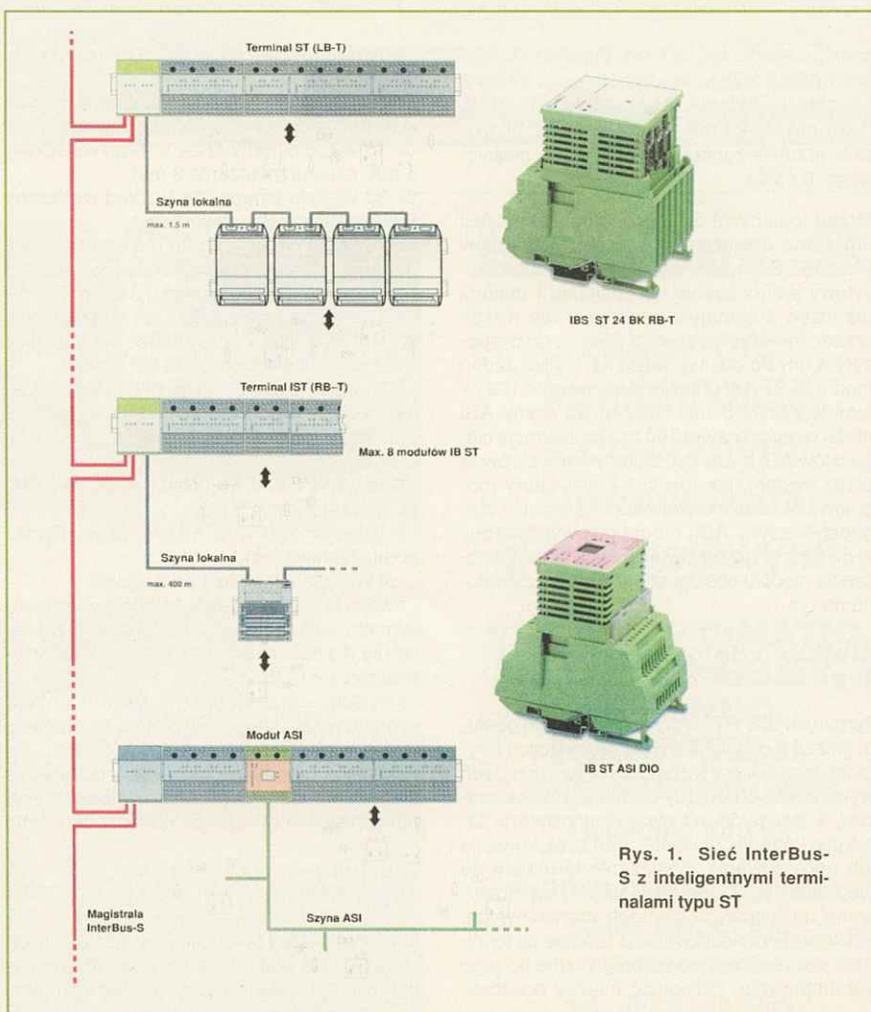
W zależności od typu użytego terminala IBS ST, szyna lokalna może obsługiwać od 4 do 64 dowolnych urządzeń peryferyjnych, kompatybilnych ze standardem InterBus-S (sterowniki, regulatory, itp.). Odległość poszczególnych urządzeń peryferyjnych zależy od typu użytego terminala (dla IBS 24 LB-T wynosi 1,5 m, natomiast dla IBS 24 RB-T - 400 m). Sieć obsługiwana przez szynę lokalną przedstawiono na rys. 1. Terminal typu IBS ST, za pomocą modułów lokalnych, umożliwia obsługę do 256 wejść/wyjść. Dostępna jest dowolna kon-

figuracja obsługi sygnałów obiektowych za pośrednictwem poniższej rodziny modułów. Moduły lokalne IB ST służące do obsługi wejść i wyjść binarnych:

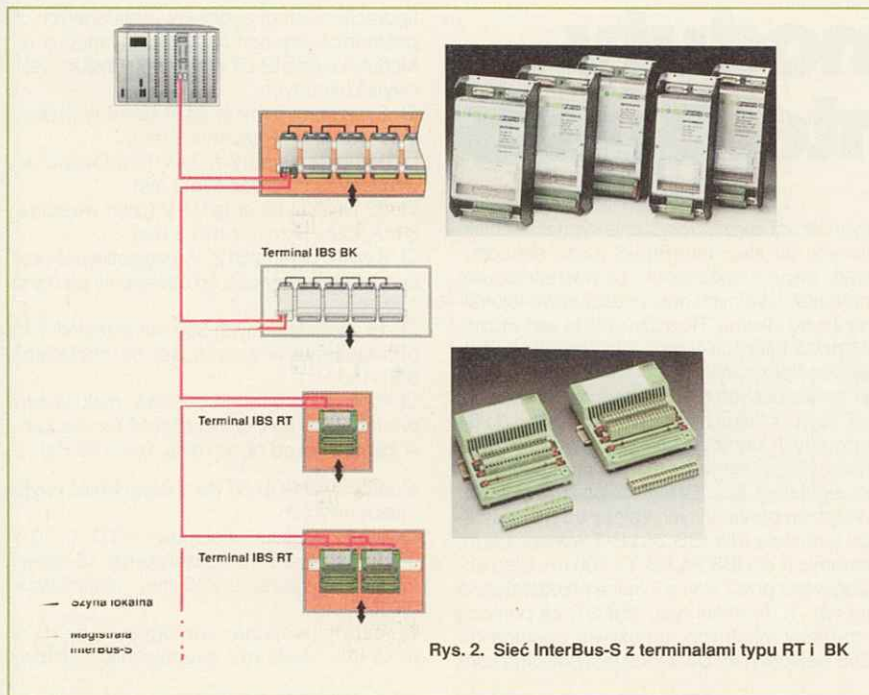
- 8 wejść binarnych 24 V (prąd wejściowy 6 mA, czas przełączania 3 ms),
- 16 wejść binarnych 24 V (prąd wejściowy 6 mA, czas przełączania 3 ms),
- 32 wejścia binarne 24 V (prąd wejściowy 6 mA, czas przełączania 3 ms),
- 8 wyjść binarnych 2 V (częstotliwość przełączania w zależności od obciążenia od 0,5 do 150 Hz),
- 16 wyjść binarnych 500 mA (częstotliwość przełączania w zależności od obciążenia 0,5÷150 Hz),
- 32 wyjścia binarne 500 mA (maksymalny prąd modułu 8 A, częstotliwość przełączania w zależności od obciążenia 0,5÷150 Hz).

Moduły lokalne IB ST do obsługi wejść i wyjść analogowych:

- cztery wejścia analogowe RTD: 0÷10 V, 0÷20 mA, 4÷20 mA (przetwornik 16-bitowy, czas przetwarzania 240 ms, nieliniowość 0,03%),
- cztery wejścia analogowe: 0÷10 V, 0÷20 mA, 4÷20 mV (przetwornik 12-bitowy,



Rys. 1. Sieć InterBus-S z inteligentnymi terminalami typu ST



Rys. 2. Sieć InterBus-S z terminalami typu RT i BK

czas przetwarzania 0,1 ms, błąd 0,02%, nieliniowość 0,05%),

□ cztery wyjścia analogowe: 0÷10 V, 0÷20 mA, 4÷20 mA (przetwornik 12-bitowy, czas przetwarzania 1 ms, błąd 0,1%, nieliniowość 0,05%).

Moduł lokalny IB ST do obsługi szyny ASI umożliwia dołączenie do sieci 31 modułów sieci ASI. Szyna ASI wykorzystuje kabel dwużyłowy jednocześnie do zasilania i obsługi urządzeń automatyki przemysłowej. Każde urządzenie obiektowe sieci ASI ma do dyspozycji 4 bity do obsługi wejść lub wyjść. Jeden moduł IB ST ASI umożliwia sterowanie 128 bitami w czasie 5 ms. Rozpiętość szyny ASI może wynosić nawet 100 m. Konfiguracja ciągu bitów ASI może być dokonywana zarówno przez system, jak również z klawiatury modułów. W celu monitorowania statusu i diagnostyki szyny ASI, moduł jest wyposażony w dwupozycyjny wyświetlacz. Schemat dołączenia modułu do obsługi szyny ASI przedstawiono na rys 1.

Moduły zdalnych terminali typu IBS RT

Terminale IBS RT są przeznaczone do obsługi gniazd technologicznych, grupujących terytorialnie niewielką liczbę czujników i urządzeń wykonawczych. Każdy terminal jest wyposażony w standardowe funkcje diagnostyczne, takie jak: kontrola zasilania, stan zablokowania lub odblokowania, dołączenie terminala do sieci InterBus-S. Terminale IBS RT są montowane na typowych szynach montażowych. Ich konstrukcja jest zwarta, a uziemienie terminala jest realizowane automatycznie po jego zamontowaniu. Odległość między poszcze-

gólnymi terminalami typu IBS RT może dochodzić do 400 m.

Zdalne terminale IBS RT (rys. 2) są dostępne w następujących wariantach konfiguracyjnych:

- 16 wejść binarnych 24 V (prąd wejściowy 6 mA, czas przełączania 3 ms),
- 32 wejścia binarne 24 V (prąd wejściowy 6 mA, czas przełączania 3 ms),
- 16 wyjść binarnych 500 mA (maksymalny prąd modułu 8 A, częstotliwość przełączania w zależności od obciążenia 0,3÷8 Hz),
- 32 wyjścia binarne 500 mA (maksymalny prąd modułu 8 A, częstotliwość przełączania w zależności od obciążenia 0,3÷8 Hz),
- 16 wejść 24 V i 16 wyjść 500 mA (parametry jak powyżej),
- 8 wejść binarnych 24 V i 8 wyjść przekątnikowych 2 A,
- 16 wejść 230 V AC (prąd wejściowy 6 mA, czas przełączania 3 ms),
- 16 wyjść 230 V AC (0,5 A, częstotliwość przełączania 1 Hz),
- 4 wejścia i 2 wyjścia analogowe:

⇒ wejścia – przetwornik 14-bitowy, standard sygnału wejściowego dowolny, czas przetwarzania dla całego modułu 360 ms, błąd przetwarzania < 0,35%,

⇒ wyjścia – przetwornik 12-bitowy, standard sygnału wyjściowego dowolny, czas przetwarzania 1 ms, błąd przetwarzania < 0,9%.

Wszystkie terminale umożliwiają dołączenie elementów automatyki przemysłowej wykonanych techniką 1-, 2-, 3- lub 4-przewodową.

Modułowe terminale typu IBS

Do optymalizacji połączeń rozproszonych systemów sterowania między poszczególnymi gniazdami i urządzeniami linii technologicz-

nych często jest konieczna transmisja wielu sygnałów z wydzielonego gniazda lub urządzenia technologicznego. Do obsługi tego typu zadań przewidziane są terminale modułowe. Podstawowym elementem, zarządzającym transmisją w obrębie wydzielonego gniazda technologicznego, jest terminal szyny lokalnej. Organizuje on jego obsługę w strukturę drzewa, którego gałęzią jest szyna lokalna. Terminal szyny lokalnej dokonuje podziału funkcji w instalacji InterBus-S między magistralą lokalną, a magistralą InterBus-S. Segment obsługiwany przez terminal szyny lokalnej może być indywidualnie zablokowany lub odblokowywany dla systemu InterBus-S. Umożliwia to lokalną aktywację elementów gniazda technologicznego i sterowanie indywidualnymi partiami urządzenia.

W zastosowaniach przemysłowych potencjały poszczególnych partii urządzenia mogą się różnić. Terminal szyny lokalnej zapewnia wyrównywanie tych potencjałów oraz separuje lokalne segmenty od sieci InterBus-S. Kolejną jego cechą jest możliwość regeneracji i odświeżania sygnałów transmisyjnych, przez co zostaje zapewniona wymagana jakość i ochrona transmisji, a kolejny terminal w sieci może być oddalony o maksymalną odległość. Terminal szyny lokalnej (rys. 2) umożliwia obsługę do ośmiu uniwersalnych modułów typu IBS. Odległość między modułami szyny lokalnej może wynosić do 1,5 m.

Wiele różnorodnych modułów obiektowych systemu InterBus umożliwia indywidualne aplikacje jako terminale modułowe systemu InterBus-S. Moduły pracujące pod kontrolą szyny lokalnej dostępne są w następujących konfiguracjach:

- 16 wejść binarnych 24 V (prąd wejściowy 7 mA, czas przełączania 3 ms, 1-, 2- i 3-przewodowe),
- 32 wejścia binarne 24 V (prąd wejściowy 7 mA, czas przełączania 3 ms, 1- i 4- przewodowe),
- 16 wyjść binarnych 500 mA (maksymalny prąd modułu 8 A, częstotliwość przełączania w zależności od obciążenia 1÷5 Hz),
- 16 wyjść binarnych 2 V (maksymalny prąd modułu 16 A, częstotliwość przełączania w zależności od obciążenia 1÷5 Hz),
- 32 wyjścia binarne 500 mA (maksymalny prąd modułu 8 A, częstotliwość przełączania w zależności od obciążenia 0,3÷8 Hz),
- 8 wyjść przekątnikowych 6,3 A,
- 16 wyjść przekątnikowych 2 A,
- 16 wyjść 230 V AC (0,5 A, częstotliwość przełączania 1 Hz),
- 4 wejścia analogowe (wejścia 0÷20 mA, 4÷20 mA, 0÷10 V, przetwornik 14-bitowy, czas przetwarzania 0,2 ms, błąd przetwarzania < 0,5 %),
- 8 wyjść analogowych (wyjścia 0÷20 mA, 4÷20 mA, 0÷10 V, przetwornik 12-bitowy, czas przetwarzania 0,8 ms, błąd przetwarzania < 0,02 %),
- 16 wejść dla termopar (typ dowolny),
- 1 kanał interfejsu szeregowego wg standardu V.24.

Krzysztof Rogala



PIC 16/17 rodzina 8-bitowych mikrokontrolerów jednoukładowych firmy **MICROCHIP**

Architektura RISC - wszystkie instrukcje w jednym cyklu.

- ⇒ Pamięć programu EPROM: od 0.5K do 8K. Data RAM: 25 do 454 bajtów. Max Speed: 25 MHz. Max I/O Ports: 33
 - ⇒ Standardowo : WDT plus 1 lub 3 Timery.
 - ⇒ Dodatkowo : USART, SPI/I²C, 8-Bit A/D, komparatory, CCP, PWM, wykrywanie spadku napięcia poniżej dopuszczalnego.
- PIC12CXXX** - pierwsza rodzina najmniejszych 8-pinowych mikrokontrolerów z pamięcią OTP od 0.5 do 2K plus 2 ADC
- PIC16F84** - 1K pamięci FLASH

System uruchomieniowy PICSTART Plus: 700,- zł

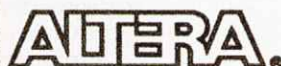
Układy z kodem dynamicznym **KEELOQ** z serii HCS. Oprogramowanie bezpłatne. Dostępne gotowe aplikacje alarmów.

Zestaw uruchomieniowy oraz programator układów HCS i NTQ. Cena kodera HCS200 (7 funkcji) poniżej 3.00 zł

Szeroki wybór pamięci EEPROM

Mikrokontrolery jednoukładowe
8-bitowe, kompatybilne z serią
MCS-51 Intela, zawierające pamięć
wielokrotnie programowalną typu Flash (**PEROM**)

- ♦ **AT89C51** 4K FLASH, 128 RAM, 32 I/O 6 INT
- ♦ **AT89C52** 8K FLASH, 256 RAM, 32 I/O 8 INT
- ♦ **AT89C2051** 2K FLASH, 128 RAM, 15 I/O 2 INT
- ♦ **AT89C1051** 1K FLASH, 64 RAM, 15 I/O 1 INT



Układy logiki
programowalnej
PLD

FLEX 8000 3.3-V & 5.0-V I/O operation, ICR, zgodność ze standardem PCI i JTAG, 3.3-V & 5.0-V V_{cc}

MAX 9000 od 6,000 do 12,000 bramek, od 320 do 560 makrokomórek, ISP, zgodność ze standardem PCI, wbudowany JTAG, 3.3-V & 5.0-V I/O operation

MAX 7000 od 600 do 5,000 bramek, od 32 do 256 makrokomórek, czas propagacji - 6 ns, ISP, wbudowany JTAG, 3.3-V & 5.0-V V_{cc}

FLEX 10K od 10,000 do 100,000 bramek w technologii CMOS SRAM

Oprogramowanie narzędziowe : **MAX+PLUS II**
w cenie już od **999,- zł** (wersja podstawowa).

Możliwość wypożyczenia pełnego oprogramowania

Szczegółowe informacje oraz sprzedaż:

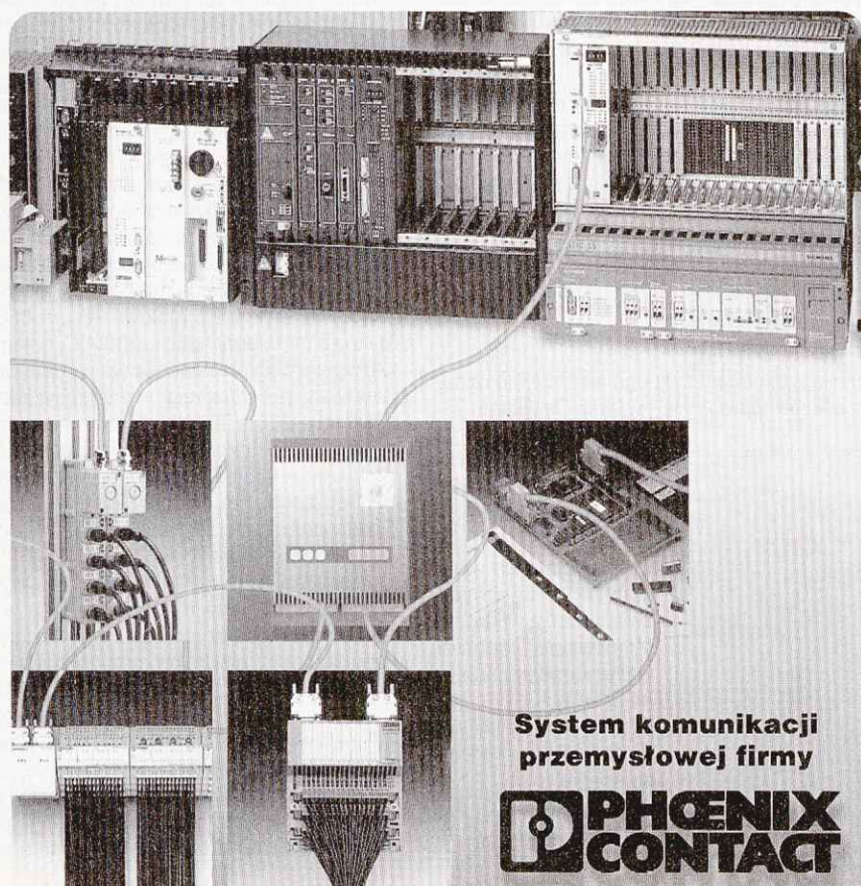
GAMMA

01-772 Warszawa

ul. Sady Żoliborskie 13a

tel./fax (22) 6638376, 6639887

e-mail : gamma@waw.pdi.net



**System komunikacji
przemysłowej firmy**

**PHOENIX
CONTACT**

INTERBUS - S

**zapewnia
komunikację
z dowolnymi
sterownikami
przemysłowymi:**

**SIEMENS - SIMATIC,
ALLEN BRADLEY,
GE FANUC,
HONEYWELL,
AEG SCHNEIDER**

i wieloma innymi

PHOENIX CONTACT Sp. z o.o.

50-053 WROCŁAW,

ul. Szewska 3

tel. (0-71) 343 9755

fax (0-71) 343 9661

W kilku najbliższych numerach omówimy różne rodzaje czujników (senzorów) temperatury, przydatnych do pomiarów zarówno w warunkach przemysłowych i laboratoryjnych, jak i domowych. Będą to czujniki parametryczne (bierne) w tym rezystancyjne półprzewodnikowe i metalowe oraz generacyjne (czynne) m.in. termopary i fotoelementy.

Pomiary i skale temperatury

Stopień nagrzania ciała - temperaturę - określamy jako jeden z parametrów jego stanu termodynamicznego. Zgodnie z Międzynarodowym Układem Jednostek Miar (SI) jednostką temperatury jest kelwin. Jednemu kelwinowi (1 K) odpowiada 1/273,16 temperatury termodynamicznego punktu potrójnego wody. Wśród spotykanych pomiarowych skal temperatury najczęściej stosowana jest skala Celsjusza (°C) różniąca się od skali bezwzględnej jedynie wartościami stałych punktów termometrycznych - punktów odniesienia charakterystycznych dla pewnych stanów cieplnych ciał (np. punkty wrzenia, krzepnięcia itp.), natomiast nie różniąca się wartością jednostkową (wartość 1 K = 1°C). Temperatura (t) potrójnego punktu wody wynosi 0,0100°C (273,16 K), temperatura topnienia lodu wynosi 0,0°C (273,15 K) temperatura równowagi zaś między wodą a jej parą przy ciśnieniu po = 1013,25 hPa wynosi 100,00°C (373,15 K). W przypadku zmiany ciśnienia (p) zmienia się ona wg wzoru:

$$t = 100 + 28,012 \cdot (p/po - 1) - 11,64 \cdot (p/po - 1)^2 + 7 \cdot (p/po - 1)^3.$$

Podane punkty mogą być wykorzystywane do wzorcowania termometrów w warunkach przemysłowych, a szczególnie punkt 0,0°C, do wyznaczenia którego używa się mieszaniny wody z lodem.

Pomiary i czujniki temperatury

Mieszanina ta (pół na pół wody z lodem) powinna mieć objętość wielokrotnie większą niż objętość badanego czujnika (ponad 1000 razy). W czasie pomiarów należy przetrzymać ją w kalorymtrze. Należy także pamiętać, aby woda używana jako medium pomiarowe była jak najczystsza, a najlepiej destylowana. Do wyznaczenia temperatury wrzenia wody trzeba mieć możliwość dokładnego pomiaru ciśnienia (bez tego dokładność może być +/- 5°C).

Informację o stanie ciśnienia można zdobyć w telegazecie programów ogólnopolskich (strona 166 - aktualizacja cztery razy dziennie) lub w najbliższej stacji meteorologicznej, np. na lotnisku. Należy także pamiętać o różnicy ciśnienia związanej ze zmianą wysokości względem punktu pomiarowego (ok. 1 hPa na 8 m). Błąd określania temperatury wynikający z niedokładności przyjęcia wartości ciśnienia +/- 2 hPa wynosi ok. +0,06°C.

Dodatkowo do wzorcowania termometrów w zakresie wyższych temperatur można korzystać z punktu krzepnięcia cyny (o czystości 99,9999%) 231,9681°C (505,1181 K). Pozostałe punkty nie nadają się do łatwego i dostępnego wzorcowania termometrów. W warunkach profesjonalnych można uzyskiwać dokładności do 0,0001 K (np. termometry kwarcowe).

Wśród innych skal temperatury możemy spotkać skalę Fahrenheita (1°F) oraz skalę Rankine'a (1°R), zależności między wartościami temperatury w różnych skalach są następujące:

$$t = \frac{5}{9}(t_F - 32) \quad T = t + 273,15$$

$$t_F = \frac{9}{5}t + 32 \quad T_R = t_F + 459,7$$

przy czym obowiązują ogólnie przyjęte oznaczenia temperatury: t - w skali Celsjusza, T - w skali bezwzględnej Kelwina, t_F - Fahrenheita, T_R - Rankine'a. Do pomiarów temperatury ciał, cieczy i gazów wykorzystuje się wiele zjawisk fizycznych związanych z wpływem temperatury - nagrzewania i ochładzania - na zmiany:

- geometryczne (np. wydłużanie, skracanie, skręcanie),
- właściwości elektryczne i magnetyczne

- (np. zmiany rezystancji, generacja szumu),
- właściwości sprężyste ośrodków (np. zmiany prędkości rozchodzenia się fal ultradźwiękowych lub załamania światła),
- właściwości emitowanego promieniowania podczerwonego.

Metody pomiaru temperatury

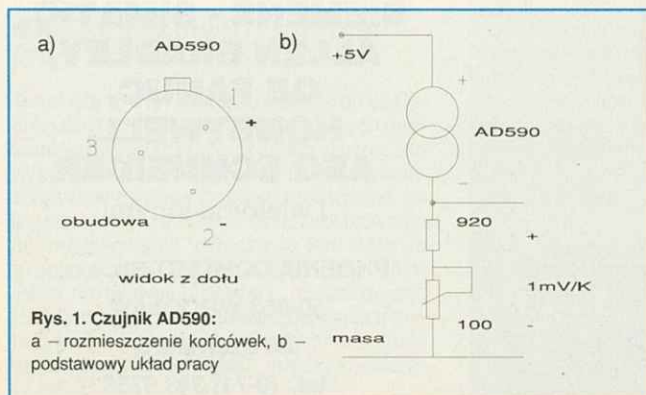
Wśród dostępnych czujników/przyrządów do pomiaru temperatury możemy dokonać głównego podziału na elementy:

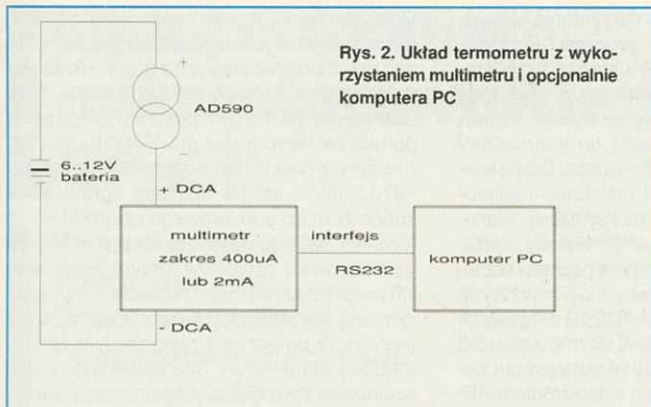
- stykowe, które bezpośrednio ingerują w badany obiekt (pole temperaturowe) - dlatego wymiary czujnika muszą być jak najmniejsze, aby zakłócenie wprowadzane jego masą było pomijalne,

- bezstykowe, przy użyciu których pomiar dokonywany jest przez analizę energii promienistej emitowanej przez obiekt. Głównym problemem jest tu wykonanie odpowiednich filtrów i soczewek optycznych umożliwiających rejestrację pożądanego fragmentu widma promieniowania ze wskazanego kierunku i w należytym kącie brylowym.

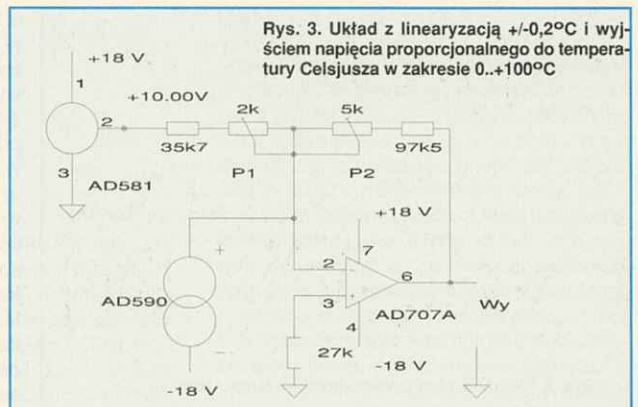
Obecnie jest produkowanych wiele różnych typów czujników do pomiarów temperatury. Ze względu na cenę i dokładność coraz bardziej popularne stają się półprzewodnikowe czujniki temperatury, niemniej - choćby ze względu na zakres pomiarów - ciągle ważnym rodzajem czujników są termopary i termorezystory. Wszystkie te czujniki (stykowe elektryczne) pracują w różnych zakresach temperatur, mają różną dynamikę działania i zakresy stosowności ze względu na warunki otoczenia. Czujniki stykowe półprzewodnikowe pracują najczęściej w zakresie temperatur -50÷+150 (+300)°C, stykowe metalowe -200÷+850°C, stykowe termopary -200÷+1300°C, natomiast bezstykowe półprzewodnikowe - czujniki podczerwieni (IR *infra red*) - mierzą w widmie 1÷20 μm -200÷+2000°C. Firmami zagranicznymi, których czujniki możemy spotkać na rynku są: Analog Devices, Honeywell, National Semiconductor, Philips, Siemens, Smatrec. Polscy producenci to: Czaki Thermo-Product, Lima-Therm i Mera KFAP.

Do wzorcowania termometrów przemysłowych jak i komercyjnych używanych w pomiarach pomocniczych należy używać odpowiednio dokładniejszych (przynajmniej kilkakrotnie) termometrów laboratoryjnych. Tu nie należy zapominać o termometrach szklanych, gdyż ich dokładności (nawet ±0,1°C), dynamika odpowiedzi na zmiany temperatury i stosunkowo szeroki zakres pracy ciągle czyni je wartościowymi przyrządami. Najnowsze półprzewodnikowe czujniki temperatury mają wbu-





Rys. 2. Układ termometru z wykorzystaniem multimetru i opcjonalnie komputera PC



Rys. 3. Układ z linearyzacją $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ i wyjściem napięcia proporcjonalnego do temperatury Celsjusza w zakresie $0...+100^{\circ}\text{C}$

dowany procesor i pamięć, dzięki czemu stają się przyrządami inteligentnymi z możliwościami komunikacji, ustalania poziomów awaryjnych i samokontroli działania.

Półprzewodnikowe czujniki temperatury

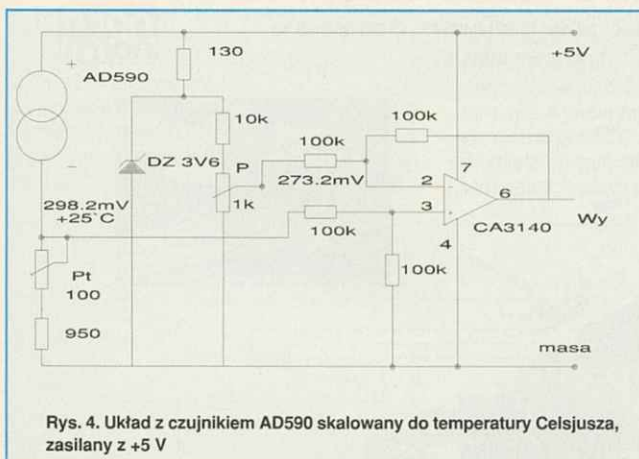
Czujniki półprzewodnikowe charakteryzują się skalowanym współczynnikiem przetwarzania wielkości mierzonej – temperatury. W większości przypadków nie można nimi mierzyć temperatur wyższych niż 150°C . Mają one także nie najlepszą dynamikę odpowiedzi na

zmiany temperatury. Osiągane dokładności sięgają $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Jako przykład czujnika półprzewodnikowego z przetwarzaniem temperatur/prąd omówimy układ AD590. Inne – opiszemy w dalszych artykułach.

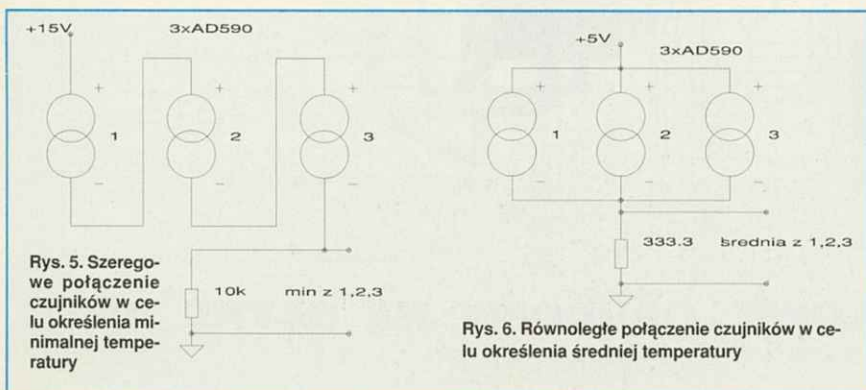
AD590 – czujnik z przetwarzaniem temperatury na prąd

Czujnik AD590 (producent: Analog Devices, układ jest chroniony patentem) to dwukółkowy sensor, który wytwarza prąd proporcjonalny do wartości temperatury. Układ jest kalibrowany w temperaturze $298,2\text{ K}$ ($+25^{\circ}\text{C}$), wtedy generowany prąd wynosi $298,2\text{ }\mu\text{A}$. Podstawowymi zaletami układu są:

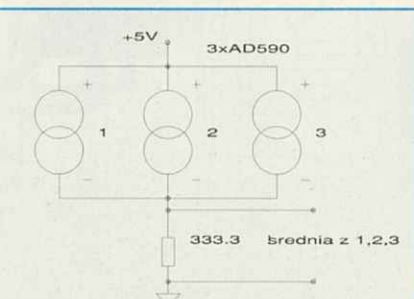
- prąd wyjściowy zmieniający się liniowo w funkcji temperatury: $1\text{ }\mu\text{A/K}$,
- stosunkowo szeroki zakres temperatury mierzonej: $-55^{\circ}\text{C}...+150^{\circ}\text{C}$, co daje zmiany prądu od $218,2\text{ }\mu\text{A}$ do $423,2\text{ }\mu\text{A}$,
- dokładność: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (dla wersji M),



Rys. 4. Układ z czujnikiem AD590 skalowany do temperatury Celsjusza, zasilany z $+5\text{ V}$



Rys. 5. Szeregowe połączenie czujników w celu określenia minimalnej temperatury



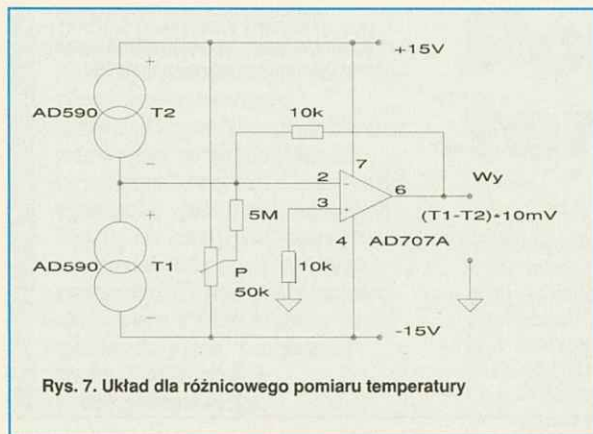
Rys. 6. Równoległe połączenie czujników w celu określenia średniej temperatury

- liniowość: $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ (dla wersji M),
- szeroki zakres napięć zasilania: $\pm 4...+30\text{ V}$,
- odpowiednia obudowa z kowaru (specjalny stop metali wykorzystywany do produkcji obudów części elektronicznych) z izolacją czujnika od obudowy,
- niska cena (ok. 2 USD).

Dzięki przetwarzaniu temperatury na prąd układ nie wymaga specjalnych źródeł zasilania, układów do pomiarów rezystancji oraz kompensacji temperaturowej. Układ może współpracować z liniami o dużej długości. Graniczna wartość napięcia zasilania jest równa $+44\text{ V}$, a napięcia wstecznego -20 V . Błąd kalibracji dla wersji J: $\pm 5^{\circ}\text{C}$, K: $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$, L: $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$, M: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (może on być zmniejszony dzięki autonomicznej kalibracji czujnika i prostemu układowi linearyzującemu). Stała czasowa czujnika w powietrzu wynosi 108 s , w oleju $1,4\text{ s}$.

Jest ona określana jako czas, po którym w wyniku pobudzenia jednostkowego (skoku temperatury) odpowiedź czujnika osiągnie $0,632$ ($63,2\%$) wartości ustalonej. W zasadzie osiągnięcie stanu ustalonego (odpowiadającemu pobudzeniu) zachodzi dopiero po czasie $4\div 5$ razy większym od stałej czasowej. Wartość tego czasu głównie zależy od rozmiarów czujnika, materiału z jakiego go wykonano oraz gęstości ośrodka, w którym dokonujemy pomiaru. Najkrótsze czasy osiąga się w ciałach stałych, następnie w cieczach, dalej w gazach, przy czym przepływ cieczy lub gazu też zmniejsza wartość stałej czasowej.

Na rys. 1 przedstawiono rozmieszczenie końcówek układu AD590 (widok od dołu obudowy typu TO52) oraz jego podstawowy układ pracy. Rezystorem nastawnym ($100\text{ }\Omega$) można dokonać dodatkowej kalibracji czujnika – w wersji uproszczonej stosuje się tylko stały rezystor o rezystancji $1\text{ k}\Omega$ ($0,1\%$) zamiast szeregowego połączenia potencjometru i rezystora. Zastosowanie czujnika AD590 jest proste. Do pomiaru generowanego prądu (zależnego od zmian temperatury) można użyć multimetru z układem pomiarowym włączonym na wymagany zakres prądu stałego (typowo: $400\text{ }\mu\text{A}$ lub 2 mA). Daje to stosunkowo dużą dokładność pomiaru dzięki minimalizacji układu przetwarzającego (przeciętny błąd pomia-



ru jest rzędu 0,5%) oraz możliwość zdalnego pomiaru z ewentualnym dodatkowym przetwarzaniem przez dotarcie multimetru do komputera (rys. 2). Pobór prądu z baterii wynosi ok. 300 μ A. Korzyści z połączenia interfejsem do komputera to – oprócz wizualizacji wyniku i jego archiwizacji – także możliwość ustawienia progów alarmowych, przedstawienia wyniku po przeliczeniu w innych skalach

oraz wykorzystanie wyniku w innych procesach pomiarowych. W układzie przedstawionym na rys. 3 otrzymuje się napięcie wyjściowe proporcjonalne do temperatury w skali Celsjusza. Dzięki linearyzacji uzyskano nieliniowość o maksymalnej wartości $\pm 0,2^\circ\text{C}$. Należy zastosować źródło napięcia odniesienia 10,000 V (układ AD581) o dużej dokładności (± 5 mV, stałość 5 ppm/ $^\circ\text{C}$). Można jednak zastąpić ten układ źródłem REF01 o dokładności ± 20 mV (stałość 10 ppm/ $^\circ\text{C}$), a precyzyjny wzmacniacz operacyjny AD707 (mały offset – 15 μ V i dryf napięcia – 0,1 μ V/ $^\circ\text{C}$) układem AD708 (30 μ V i 0,3 μ V/ $^\circ\text{C}$), OP77 (100 μ V i 1,2 μ V/ $^\circ\text{C}$) lub nawet układem OP07 (150 μ V i 2,5 μ V/ $^\circ\text{C}$) licząc się z pogorszeniem parametrów zależnych od zmian temperatury. Potencjometrem wieloobrotowym P1 ustawiamy napięcie wyjściowe 0 V dla temperatury 0°C , potencjometrem P2 zaś ustawiamy napięcie wyjściowe 10 V dla temperatury $+100^\circ\text{C}$.

Do zastosowań pomiarowych, w których jest wymagana mniejsza dokładność można wykonać układ przedstawiony na rys. 4. Układ jest zasilany tylko z jednego źródła napięcia (+5 V), dlatego nie można go wprost wykorzystać do pomiarów temperatur mniejszych niż 0°C (można przesunąć poziom odniesienia – 273,2 mV – jednak kosztem ograniczenia końca zakresu pomiarowego czujnika).

Możliwe są także jednocześnie pomiary za pomocą wielu czujników, przy szeregowym ich połączeniu mierzone napięcie jest proporcjonalne do najniższej mierzonej temperatury (rys. 5), w połączeniu równoległym zaś do średniej temperatury mierzonej wszystkimi czujnikami (rys. 6). Dzięki połączeniu równoległemu i umieszczeniu razem wszystkich czujników możemy zwiększyć dokładność odczytu temperatury w danym miejscu.

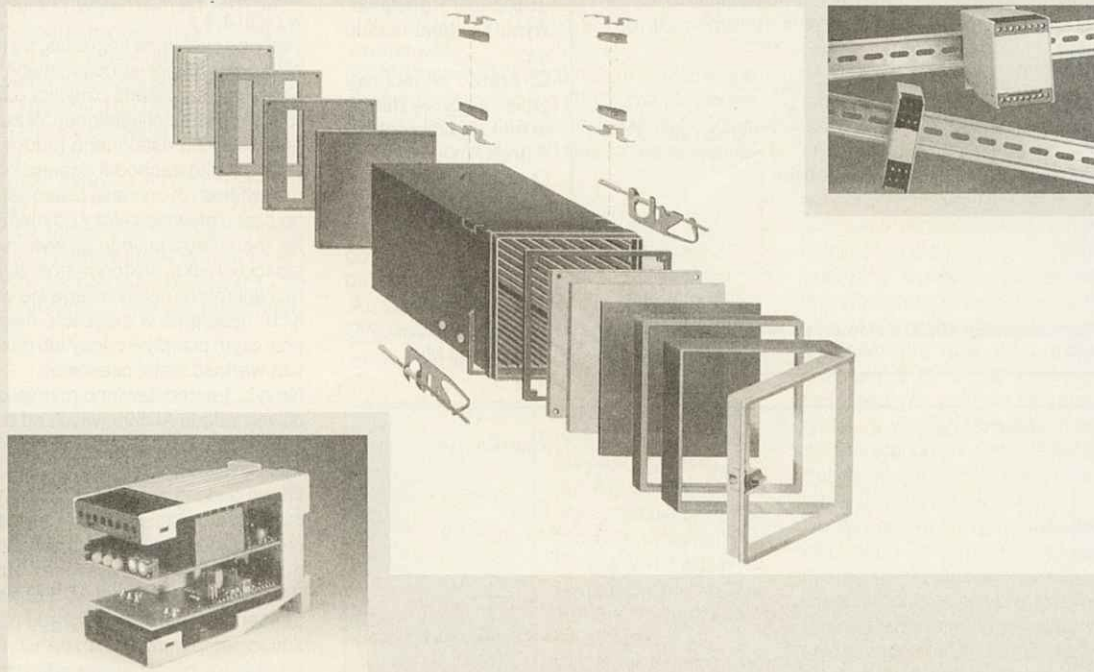
Na rys. 7 przedstawiono układ do różnicowego pomiaru temperatury, w którym potencjometr wieloobrotowy P służy do nastawienia na wyjściu układu 0 V po umieszczeniu czujników w tej samej temperaturze (zatkanie). Układ ten może być wykorzystany do pomiarów przepływu cieczy lub gazów.

Mirosław Gieroń



WYŁĄCZNY DYSTRYBUTOR W POLSCE OBUDÓW FIRM:

01-821 WARSZAWA ul. SWARZEWSKA 40 tel./fax (0 22) 342873, (0 22) 663 93 38
e-mail: lcel @ medianet. com. pl



OBUDOWY PANELOWE, OBUDOWY NA SZYNĘ DIN.

Zegar-termometr z mikrosterownikiem MSP430

Zegar-termometr wskazuje czas i datę oraz mierzy temperaturę otoczenia. Może być używany w domu, w samochodzie lub podczas urlopu na jachcie.

O niedawna na naszym rynku układów elektronicznych są dostępne nowoczesne mikrokomputery jednokładowe (mikrosterowniki) rodziny MSP430 (Texas Instruments). Były już one przedstawiane na naszych łamach w numerach 2 i 8/96.

W mikrosterowniku MSP430 znajdują się następujące moduły wykonawcze:

- 16-bitowa jednostka centralna (CPU),
- pamięci ROM i RAM o sposobie adresowania wspólnym z rejestrami,
- zestaw liczników i *watchdog timer*,
- port cyfrowy we/wy,
- wielowęściowy 14-bitowy przetwornik analogowo/cyfrowy (ADC),
- sterownik wyświetlaczy ciekłokrystalicznych (LCD) obsługujący do 80 segmentów.

Mikrosterowniki z rodziny MSP430 charakteryzują się bardzo małym poborem mocy. Osiągnięto to dzięki zastosowaniu generatora kwarcowego o stosunkowo małej częstotliwości, (standardowo 32 768 Hz – zegar ACLK), która dla potrzeb procesora CPU (zegar MCLK), w celu uzyskania dużej mocy obliczeniowej, może być powielana do 32 razy (do 1 MHz). Dalsze ograniczenie poboru mocy uzyskano dzięki możliwości pracy mikrosterownika w pięciu różnych trybach, z obniżonym poborem mocy poza podstawowym trybem aktywnym. W trybie aktywnym jest zasilany procesor mikrosterownika oraz tylko aktywne moduły peryferyjne. Na przykład, pobór prądu układu MSP430C323 przy napięciu zasilającym 5 V w stanie aktywnym z włączonym przetwornikiem ok. 1 mA, a z wyłączonym przetwornikiem ok. 0,5 mA. W trybach pracy z oszczędzaniem energii nie pracuje jednostka centralna oraz wyłączane są kolejne podukłady systemu zegarowego i moduły peryferyjne mikrosterownika, a pobór prądu przez układ MSP430C323, przy napięciu zasilania 3,6 V, może być ograniczony nawet do 0,5 μ A.

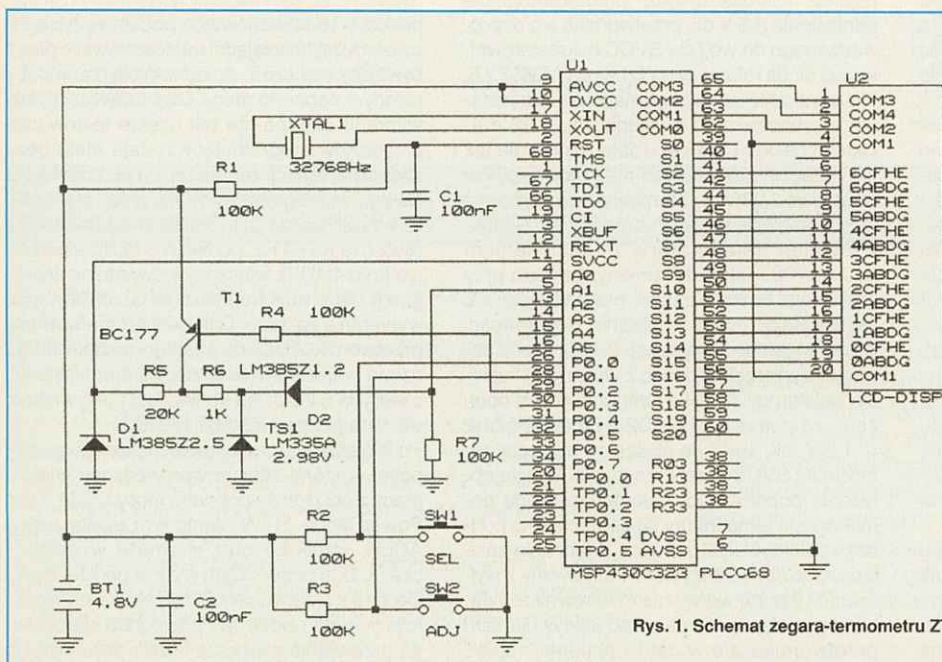
Wymienione właściwości mikrosterowników serii MSP430 powodują, że są one wyjątkowo przydatne w technice pomiarowej, szczególnie tam, gdzie jest wymagana długotrwała i autonomiczna praca. Dobrym przykładem jest ciepłomierz opisany w ReAV nr 8/96 oraz zegar-termometr, będący przedmiotem tego artykułu.

Opis układu

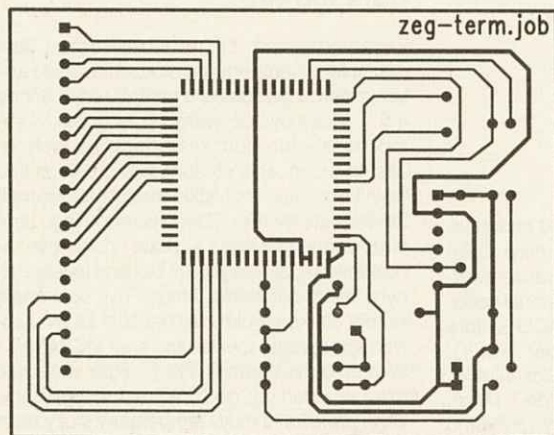
Zegar-termometr ZT1 wskazuje czas i datę oraz mierzy temperaturę otoczenia. Jest zasilany z dowolnych baterii o napięciu od 3,6 V do 4,5 V. Może być używany np. w domu, w samochodzie lub podczas urlopu na jachcie. Jest to urządzenie stosunkowo proste, mimo to wykorzystuje wszystkie moduły funkcjonalne mikrosterownika. Z tego powodu jego konstruowanie umożliwia szybkie i dokładne zapoznanie się ze wszystkimi blokami funkcjonalnymi mikrosterownika i może być doskonałą szkołą dla konstruktorów bardziej zaawansowanego sprzętu z układami serii MSP430.

W normalnym stanie pracy zegar wskazuje czas w układzie: godziny, minuty, sekundy. Do wyświetlania daty i temperatury służy przycisk *Wyświetlanie/zmiana*. Jednokrotne jego naciśnięcie powoduje wyświetlenie daty przez 5 s w układzie: dzień, miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku. Dwukrotne naciśnięcie powoduje wyświetlenie temperatury w układzie: znak „-” dla temperatur ujemnych, dwie cyfry znaczące i jedna cyfra dziesiątych części stopni oraz symbol „°C”. Wyświetlanie temperatury jest także możliwe przez 3 s po dziesiątej, dwudziestej piątej, czterdziestej i pięćdziesiątej piątej sekundzie każdej minuty. Programowanie zegara jest dokonywane przyciskiem *Programowanie* umieszczonym w taki sposób, żeby utrudnić jego przypadkowe naciśnięcie. Krótkie naciśnięcia tego przycisku wybierają kolejno: sposób wyświetlania temperatury (na żądanie/co 15 s), rok, miesiąc, dzień, godzinę i minutę. Wybrana wielkość można modyfikować za pomocą przycisku *Wyświetlanie/zmiana*. Ostatnie naciśnięcie powoduje rozpoczęcie liczenia czasu od ustawionej wartości i zerowej sekundy. Jeżeli żaden z parametrów nie był modyfikowany, liczenie czasu

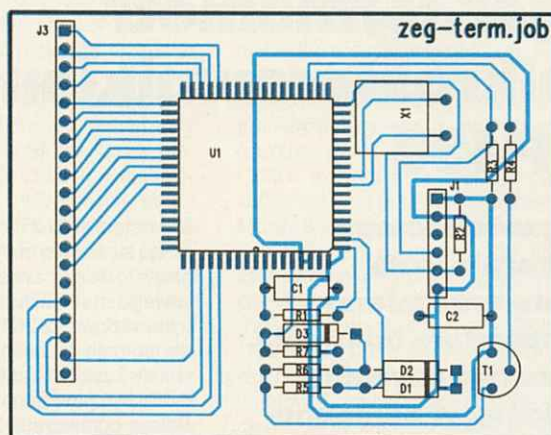
nie zostaje przerwane. Naciśnięcie przycisku *Programowanie* na dłużej niż 10 s wprowadza zegar w tryb programowania poprawek czasu i temperatury, aby wyeliminować w dużym stopniu błędy liczenia czasu, wynikające z niedokładności generatora kwarcowego, oraz błędy wskazania temperatury wynikające z rozrzutów parametrów elementów układu pomiaru temperatury. Poprawki te są wprowadzane za pomocą przycisku *Wyświetlanie/zmiana*. Jako pierwszą możemy wprowadzić poprawkę czasu równą $n \cdot 1/1048576$, gdzie n zmienia się w zakresie ± 32 . Zwiększenie albo zmniejszenie n o 1 powoduje zmianę wskazań zegara o 0,577 s na tydzień. Poprawka czasu jest uwzględniana przez oprogramowanie zegara w ten sposób, że co każdą sekundę zawartość „licznika poprawki czasu” o długości 20 bitów jest zwiększana lub zmniejszana o n ,



Rys. 1. Schemat zegara-termometru ZT1



Rys. 2. Płytkę drukowaną układu



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce

a każde przepełnienie licznika powoduje dodanie lub odjęcie sekundy. Drugie i trzecie naciśnięcie przycisku „programowanie” w trybie programowania poprawek umożliwia zlikwidowanie błędów pomiaru temperatury. Temperaturę należy obliczać według wzoru:

$$t = \frac{(x - 11\ 665) \cdot 2500}{16\ 384 \cdot 10} \cdot \Delta x + 25 + \Delta y$$

w którym:

x – wartość mierzona przez przetwornik a/c, 11 665 – wartość mierzona przy 25°C dla elementów bez błędów, Δx i Δy – poprawki.

Drugie naciśnięcie przycisku *Programowanie* umożliwia dokładne ustawienie temperatury 25°C, zmierzonej za pomocą termometru wzorcowego. Przyciskiem *Wyświetlanie/zmiana* można skorygować wskazania w zakresie +2,5°C ze skokiem 0,1°C. Temperatura 25°C została wybrana ze względu na łatwość jej uzyskania w warunkach domowych. Trzecie naciśnięcie przycisku *Programowanie* umożliwia skorygowanie wzmocnienia układu pomiarowego za pomocą poprawki $\Delta y = 1 + m/16\ 384$, gdzie wartość m jest zmieniana w zakresie ± 32 za pomocą przycisku *Wyświetlanie/zmiana*. Wprowadzenia tej poprawki należy dokonać w temperaturze znacznie niższej niż 25°C. Czwarte naciśnięcie przycisku *Programowanie* kończy wprowadzanie poprawek.

Schemat zegara-termometru ZT1 jest przedstawiony na rys. 1. Urządzenie składa się mikrosterownika MSP430, wyświetlacza LCD, rezonatora kwarcowego 32 768 Hz, układu pomiaru temperatury oraz dwóch przełączników do programowania zegara. Źródłem zasilania może być np. bateria litowa 3,6 V albo zestaw trzech baterii R6 o napięciu 4,5 V. W modelowym układzie zegara-termometru ZT1 został wykorzystany mikrosterownik MSP430E201. Można go zastąpić dowolnym mikrosterownikiem z rodziny MSP430, ponieważ inne układy z tej serii są wyposażone

w takie same układy peryferyjne, a oprogramowanie jest w pełni zgodne. W układzie zastosowano siedmiosegmentowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z początkowym multipleksowaniem typu T218010, na którym można zaprogramować wyświetlanie symbolu stopni Celsjusza „°C” oraz znaku „-” dla wyróżnienia ujemnych temperatur. Możliwe jest zastosowanie innego wyświetlacza po dostosowaniu *tablicy znaków* do właściwego dla tego wyświetlacza rozkładu połączeń segmentów znaków z wyprowadzeniami. Widoczny na schemacie przełącznik zwierny SW1 pełni funkcję przycisku *Programowanie*, a SW2 przycisku *Wyświetlanie/zmiana*.

Pomiar temperatury odbywa się za pomocą przetwornika temperatura/napięcie TS1 typu LM335A (National Semiconductor) i przetwornika a/c mikrosterownika. Źródłem napięcia odniesienia 2,5 V dla przetwornika a/c doprowadzonego do wejścia SVCC mikrosterownika jest dioda referencyjna D1 typu LM385Z2.5. Do uzyskania stabilnego napięcia odniesienia wystarczy prąd zasilania ok. 0,02 mA. Układ scalony LM335A działa poprawnie już przy prądzie zasilania 0,5 mA i daje napięcie wyjściowe 2,98 V przy temperaturze otoczenia 25°C. Napięcie to zmienia się liniowo w funkcji zmian temperatury z nachyleniem +10 mV/°C. Tak duże zmiany napięcia przy 14-bitowej rozdzielczości przetwornika a/c umożliwiają łatwe uzyskanie dokładności wskazań temperatury rzędu 0,1°C. Przed doprowadzeniem do jednego z wejść (A1) napięcie z elektrody czujnika temperatury jest obniżane za pomocą diody D2 typu LM385Z1,2 o 1,2 V tak, aby było niższe od napięcia odniesienia SVCC przetwornika a/c. W celu obniżenia poboru prądu, elementy układu pomiarowego temperatury są zasilane tylko podczas dokonywania pomiaru. Włączenie zasilania umożliwia tranzystor T1 sterowany z wyjścia P0.0 portu we/wy mikrosterownika. Włączenie następuje 10 μ s przed uaktywnieniem przetwornika a/c w celu ustalenia napięć

w układzie pomiarowym, a wyłączenie – 12 μ s po uaktywnieniu, ponieważ próbkowanie napięcia trwa 12 cykli zegara MCLK (12 μ s). Podczas dalszych faz procesu przetwarzania, trwających 132 cykle MCLK, obecność napięcia wejściowego nie jest konieczna. Wynika stąd, że układ pomiaru temperatury nawet podczas wyświetlania temperatury co 15 s jest zasilany tylko przez ok. 100 μ s w ciągu sekundy.

Działanie programu zegara-termometru ZT1 przebiega następująco. Po włączeniu zasilania następuje wyzerowanie i inicjalizacja mikrosterownika. Podczas inicjalizacji zerowane są liczniki czasu i daty oraz rejestry poprawek. Następnie są programowane parametry pracy modułów peryferyjnych mikrosterownika. W pierwszej kolejności jest programowany „Basic Timer” (BT) tak, aby generował przerwanie co 1/16 s, stanowiące podstawę liczenia czasu i uaktywniające mikrosterownik przebywający większość czasu w trybie pracy z obniżonym poborem mocy. Częstotliwość 16 Hz wybrano dlatego, że tak częste testowanie przycisków programujących daje efekt bezwzględnej reakcji zegara na ich przyciśnięcie. Następnie programowany jest układ sterownika wyświetlacza LCD. Zostaje wybrana częstotliwość ramki 64 Hz, początkowe multipleksowanie (tryb 4MUX), włączony wewnętrzny analogowy generator napięć oraz automatyczne wybieranie zakresu. Dalej jest programowany przetwornik ADC, do którego zostaje dołączone wejście A1 oraz napięcie odniesienia z wejścia SVCC. Na koniec jest uaktywniana obsługa przerwań od BT i ADC.

Po inicjalizacji mikrosterownik wykonuje „pustą” pętlę, w której zostaje wprowadzony w stan pracy z obniżonym poborem mocy LPM3 (Low Power Mode 3). W stanie tym działa zegar ACLK, licznik BT oraz sterownik wyświetlacza LCD, a pobór prądu wynosi poniżej 5 μ A. Co 1/16 s przerwanie z BT przełącza mikrosterownik w stan aktywny. Podprogram obsługi tego przerwania zwiększa licznik szesnastych

części sekundy i testuje przyciski. Jeżeli nie minęła pełna sekunda lub nie naciśnięto przycisku, podprogram obsługi przerwania kończy się i mikrosterownik wchodzi z powrotem w stan LPM3. W tym przypadku mikrosterownik jest aktywny co 62,5 μ s na krócej niż 50 μ s. Przy każdej pełnej sekundzie jest wywoływana procedura liczenia czasu i daty, a następnie procedura ładowania do pamięci wyświetlacza LCD nowych wartości. Mikrosterownik jest wtedy aktywny nie dłużej niż 300 μ s co sekundę. Jeżeli został wybrany sposób wyświetlania temperatury co 15 s, to procedura liczenia czasu po dziesiątej, dwudziestej piątej, czterdziestej i pięćdziesiątej piątej sekundzie każdej minuty wywołuje procedurę pomiaru temperatury, która włącza układ pomiaru temperatury, uaktywnia przetwornik ADC, włącza układ pomiaru temperatury i na koniec wprowadza mikrosterownik w tryb oszczędzania

poboru mocy LPM0, w którym jest generowany zegar MCLK niezbędny do pracy przetwornika. Po zakończeniu przetwarzania przerwanie od ADC wznowia aktywność CPU mikrosterownika i wywołuje podprogram wyliczania temperatury. Wynik jest przesłany do pamięci wyświetlacza LCD i wyświetlany przez 3 s. Po przesłaniu wyniku jest wybierany ponownie tryb oszczędzania LPM3. Pomiar temperatury trwa nie dłużej niż 1000 μ s. Jeżeli został wybrany sposób wyświetlania temperatury na żądanie, to pomiar jest realizowany po naciśnięciu przycisku *Wyświetlanie/zmiana*. Wyświetlanie temperatury trwa tak długo, jak długo jest naciśnięty przycisk, a proces liczenia czasu przebiega niezależnie w tle. Mikrosterownik przez większość czasu przebywa w stanie LPM3 i razem z wyświetlaczem pobiera mniej niż 10 μ A. Wypadkowy pobór prądu jest więc bardzo mały, co umożliwia długo-

trwałe działanie zegara bez wymiany baterii. Płytka drukowaną zegara-termometru przedstawiono na rys.2, a rozmieszczenie elementów na rys.3. Elementy montuje się od strony druku.

Lech Naumowski

LITERATURA

- [1] MSP430 Family. Architecture User's Guide and Module Library. TI 1995
- [2] MSP430 Family. Assembly Language Tools User's Guide. TI 1994
- [3] MSP430 Family. Software User's Guide. TI 1994
- [4] MSP430 Family. Metering Application Report. TI 1994
- [5] MSP430C323 Mixed Signal μ Controller. TI 1996
- [6] National Semiconductor Data Acquisition Databook. NS 1995

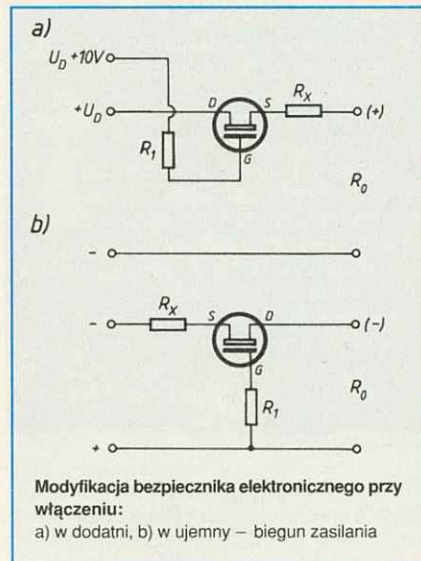
Usprawnienie bezpiecznika elektronicznego

Opisany przeze mnie bezpiecznik elektroniczny, opublikowany w ReAV 5/1997 ma jedną wadę – znaczną stratę mocy na tranzystorze szeregowym T1. Spadek napięcia na nim jest ok. 4 V, więc moc wydzielona przy większych prądach jest znaczna i tranzystor wymaga dużego radiatora. Układ można jednak zmodyfikować tak, aby zmniejszyć straty mocy. W tym celu należy (patrz rysunek):

a) przy włączeniu w dodatni biegun zasilania – odłutować końcówkę rezystora R1 od strony drenu tranzystora T1 i spolaryzować go przez R1 napięciem o ok. 10 V wyższym od napięcia drenu;

b) przy włączeniu w ujemny biegun zasilania – odłutować końcówkę rezystora R1 od strony drenu i dołączyć ją do masy układu (+U). To proste usprawnienie umożliwia wykorzystanie bezpiecznika do granic możliwości użytego tranzystora. Dla tranzystora BUK436-100 A z $I_{Dmax} = 33$ A, $P_{tot} = 125$ W i $R_{DS(on)} = 0,057 \Omega$. Przy prądzie $I_D = 20$ A moc strat w układzie niezmodyfikowanym wynosi 103 W, podczas gdy po wprowadzeniu modyfikacji wynosi 23 W.

Krzysztof Jasiński



PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Towers' International – Katalog Tranzystorów – Praca zbiorowa.

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 1997, wydanie 2 rozszerzone i uaktualnione, stron 476.

Nakładem Wydawnictw Komunikacji i Łączności ukazało się drugie, rozszerzone i uaktualnione wydanie książki zawierającej dane techniczne, pochodzących z całego świata, ponad 32 tys. tranzystorów bipolarnych i elementów półprzewodnikowych w obudowach do montażu płaskiego (powierzchniowego).

Książka, a właściwie katalog, jest przeznaczona zarówno dla osób zajmujących się zawodowo elektroniką, zatrudnionych w przemyśle i usługach, jak i dla wszystkich traktujących elektronikę jako hobby. Dane techniczne zostały przedstawione w porządku alfabetycznym,

w formie bardzo skondensowanej, ale wybrano najważniejsze parametry tranzystorów, w pełni charakteryzujące prezentowane elementy. Sposób przedstawienia danych, alfabetyczno-numeryczny, umożliwia szybkie dotarcie do szukanych elementów. Niewątpliwą zaletą książki jest uwzględnienie pochodzących z lat 50. tranzystorów serii OC. Miłym zaskoczeniem dla polskiego czytelnika będzie również odnalezienie danych technicznych tranzystorów kiedyś produkowanych w Polsce, takich jak BCAP07-09, BCAP11 itp. Sięganie przez autorów katalogu do tak „egzotycznych” producentów jak UNR (pod tą nazwą skróconą kryje się były polski koncern elektroniczny UNITRA), dowodzi o ogromie starań, jakich dołożyli, by dać czytelnikom takie kompendium danych.

(cr)

Opis układu elektrycznego

Schemat blokowy wzmacniacza przedstawiono na rys. 1. Jak łatwo zauważyć, jedynie wejście gramofonowe ma dodatkowy przedwzmacniacz, pozostałe wejścia są dołączone do wzmacniacza mocy przez zespół biernych regulatorów balansu, wzmacnienia i barwy dźwięku. Zespół regulatora wzmacnienia i barwy dźwięku różni się nieco w działaniu od znanych rozwiązań. Zakres działania regulatorów barwy dźwięku uzależniony jest bowiem od położenia ślizgacza regulatora potencjometru wzmacnienia. W położeniu maksymalnym regulatora wzmacnienia działanie regulatorów barwy dźwięku polega jedynie na zmniejszaniu wzmacnienia sygnałów o częstotliwościach z krańców pasma. Przy małym poziomie głośności działanie jest obustronne. Przypomina to funkcjonowanie fizjologicznego regulatora głośności, który również jest zastosowany, ale takie rozwiązanie działa w szerszym zakresie. Do regulowania tonów niskich zastosowano po dwa sprzężone potencjometry w każdym kanale.

Wzmacniacz mocy zaprojektowano w konfiguracji klasycznej, ale przy wykorzystaniu rozwiązań charakterystycznych dla solidnych projektów tego typu. Schemat elektryczny wzmacniacza jest przedstawiony na rys. 2.

W stopniu wejściowym zastosowano układ różnicowy z tranzystorami T3 i T4. Wykorzystano parę tranzystorów, umieszczonych we wspólnej obudowie, co zapewnia bardzo zbliżone parametry elektryczne, a także umożliwia kompensację zmian termicznych.

W kolektorach pary różnicowej umieszczono aktywne obciążenie z tranzystorami T1 i T2, dzięki czemu przy wyjściu niesymetrycznym nie ma straty wzmacnienia napięciowego.

Wzmacniacz A-9510 – stopień mocy

W emiterach stopnia różnicowego umieszczono źródło prądowe, zrealizowane z tranzystorami T5 i T6, których sposób połączenia tworzy pętlę silnego ujemnego sprzężenia zwrotnego, zapewniającego dużą rezystancję dynamiczną źródła.

Stopniem następnym jest stopień sterujący wtórnym układem wyjściowym z tranzystorem T7, pracującym w układzie wspólnego emitera. W obwodzie kolektorowym tego tranzystora pracuje źródło prądowe z tranzystorem T8. Baza tranzystora T8 jest polaryzowana z napięcia odniesienia, jakie tworzą złącza baza-emiter tranzystorów T5 i T6, w wyniku czego powstaje niesymetryczne zwierciadło prądowe.

W obwodzie kolektorowym tranzystora T7 umieszczono układ kompensacji termicznej prądu spoczynkowego tranzystorów mocy z tranzystorem T9 wspomagany dodatkowo podwójną diodą D1. Dwa rezystory R18 i R19 odsprężające kolektory tranzystorów T7 i T8 do masy mają za zadanie zmniejszenie i ustabilizowanie wzmacnienia napięciowego w otwartej pętli wzmacniacza, co zmniejsza głębokość głównej pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, a tym samym prawdopodobieństwo wystąpienia zniekształceń typu TIM. Temu samemu celowi służą również kondensator C6 i dwójnik R6, C3 w stopniu wejściowym wzmacniacza.

Stopniem następnym jest pełnokomplementar-

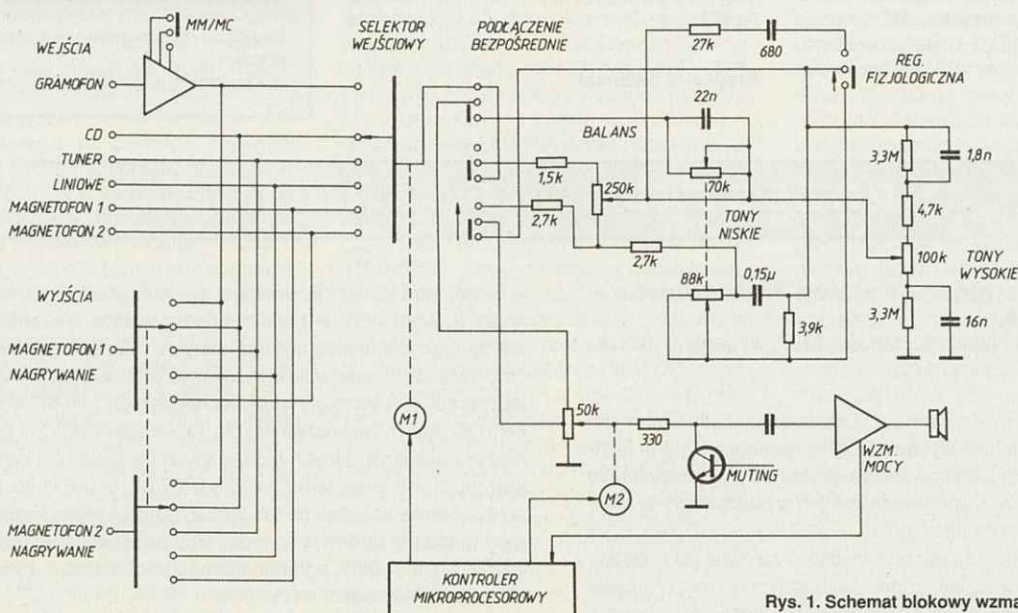
ny układ wyjściowy z tranzystorami T10÷T13 pracującymi parami w połączeniu Darlingtona. Główna pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego podana jest przez dzielnik R9, R10 z wyjścia układu bazy tranzystora T4, ustalając wzmacnienie napięciowe wzmacniacza na ok. 175 V/V.

Potrzeba tak dużego wzmacnienia napięciowego wynika z faktu, że wzmacniacz nie ma innych stopni wzmacnienia napięciowego dla wejść liniowych.

Na wyjściu wzmacniacza zastosowano układ zabezpieczający przed obciążeniami o charakterze reaktancyjnym, złożonym z elementów L1, C16, R32 i R33.

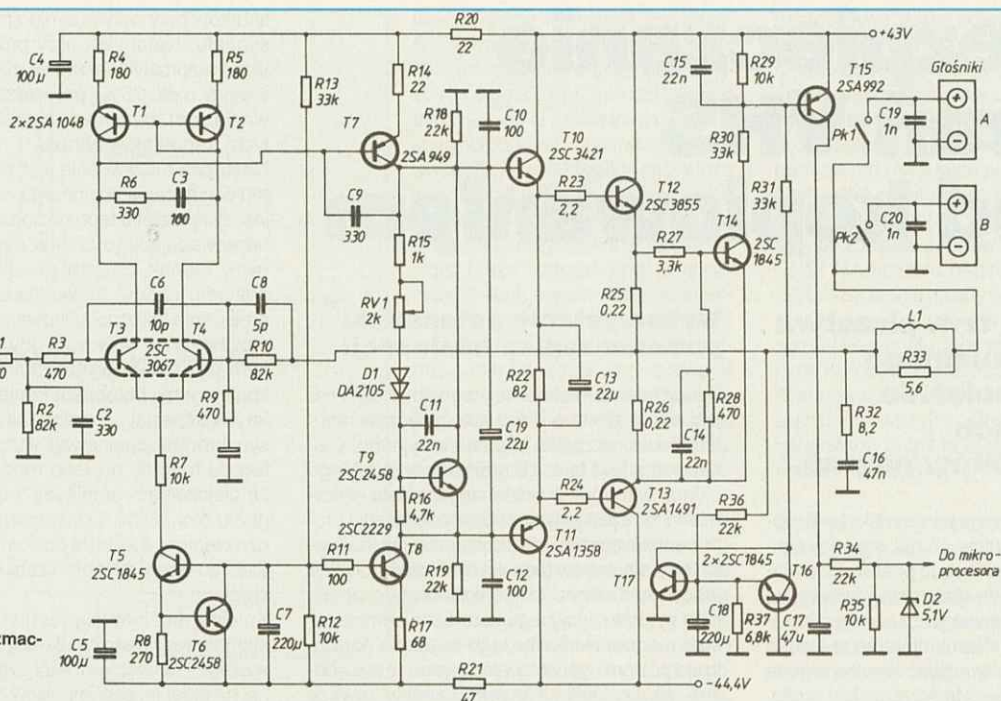
Głośniki są dołączane do wzmacniacza poprzez przełączniki P1÷P3, którymi steruje mikroprocesor. Po włączeniu do sieci wzmacniacza zaczynają pracować z opóźnieniem.

Wzmacniacz wyposażono również w układ zabezpieczający przed zwarciami wyjścia do masy oraz przed pojawieniem się na wyjściu stałego napięcia, niebezpiecznego dla zestawów głośnikowych. Do tego celu służą klucze złożone z tranzystorów T14÷T17. Tranzystor T15 przekazuje sygnał o stanie awaryjnym urządzeniu przez układ złożony z rezystorów R34, R35 i diody D2 do mikroprocesora, który odłącza obciążenie od wyjścia wzmacniacza. Bazą tranzystora T15 steruje tranzystor T14 w przypadku zwarcia wyjścia do masy oraz tranzystory T16 i T17 przy pojawieniu się sta-



Rys. 1. Schemat blokowy wzmacniacza

Rys. 2.
Schemat
elektryczny wzmac-
niacza mocy



tego napięcia o dowolnej polaryzacji. Oddziaływanie na układ przez sygnał zmienny eliminuje kondensator C18.

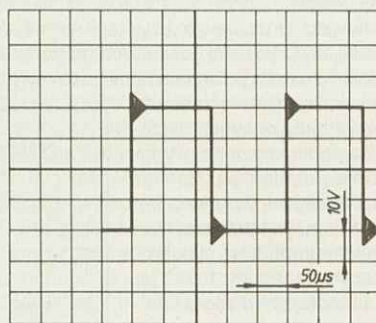
Pomiary

W ramach testów wzmacniacza wykonano kilka pomiarów, aby potwierdzić dane podawane przez producenta, ale także dających wyraźniejszy pogląd o konstrukcji wzmacniacza niż typowe dane techniczne prezentowane w katalogu. Wszystkie współczesne wzmacniacze, a japońskie szczególnie, mają bowiem bardzo szerokie pasmo przenoszenia i znikome zniekształcenia dla sygnałów sinusoidalnych. Potwierdzenie więc tego stanu nie wniesie niczego nowego.

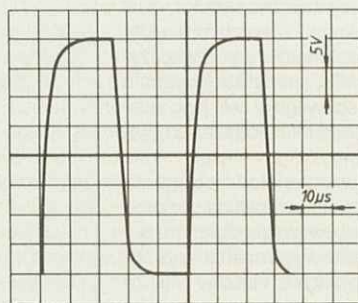
Zmierzono więc prąd spoczynkowy stopnia końcowego w stanie zimnym ($T_r = 20^\circ\text{C}$) i po nagrzaniu wzmacniacza ($T_r = 50^\circ\text{C}$). Test miał za zadanie sprawdzić, czy przy silnym nagrzaniu prąd spoczynkowy nie narasta do niebezpiecznych wartości. Sprawdzono również maksymalną niezniekształconą moc wyjściową dla obciążeń 4 i 8 Ω .

Tablica

Parametr	Kanał L	Kanał P
Prąd spoczynkowy w mA dla:		
$T_r = 20^\circ\text{C}$	9,8	12
$T_r = 50^\circ\text{C}$	24,5	35
Maksymalna moc wyjściowa w W dla $f = 1 \text{ kHz}$:		
$R_L = 8 \Omega$	63,5	62,7
$R_L = 4 \Omega$	112,5	112



Rys. 3. Przenoszenie impulsów prostokątnych przez wzmacniacz obciążony dwójnikiem 8 Ω / 0,47 μF



Rys. 4. Przenoszenie przez wzmacniacz fali prostokątnej o częstotliwości $f = 20 \text{ kHz}$

Wyniki tych pomiarów zestawiono w tablicy. Badania przeprowadzono przy napięciu zasilania 220 V i jak widać, świadczą pozytywnie o wzmacniaczu.

Dokonano również pomiaru współczynnika tłumienia dla sygnałów o dwóch częstotliwościach i rezystancji obciążenia $R_L = 8 \Omega$:
dla $f = 1 \text{ kHz}$ współczynnik tłumienia = 278
dla $f = 20 \text{ kHz}$ współczynnik tłumienia = 201.
W tym przypadku wartości zmierzone przewyższają znacznie dane producenta, co dobrze świadczy o jakości zastosowanych podzespołów.

Badanie odporności na obciążenia o charakterze reaktacyjnym przeprowadzono obciążając wzmacniacz dwójnikiem 8 Ω / 0,47 μF i pobudzając przebiegiem prostokątnym o częstotliwości $f = 4 \text{ kHz}$. Na przebiegu (rys. 3) widoczne są lekkie podwzbudzenia, ale w sumie wzmacniacz wyszedł z próby zwycięsko.

Pobudzanie wzmacniacza przebiegiem prostokątnym o częstotliwości $f = 20 \text{ kHz}$ i $R_L = 8 \Omega$. Widok przebiegu przedstawiono na rys. 4. Fala prostokątna jest przenoszona czysto, bez podwzbudzeń i przerzutów. Ograniczenia częstotliwościowe widoczne na przebiegu znajdują się daleko poza pasmem słyszalnym. Wzmacniacz A-9510 to interesująca propozycja za umiarkowaną cenę.

Maciej Feszczuk

str. 44

Wzmacniacz A-9510 firmy Onkyo

Zabezpieczanie nagrań VHS przed kopiowaniem

Problem tzw. piractwa audiowizualnego dotyka boleśnie wszystkich producentów nagrań.

Stosowane przez większość producentów środki prawne, skuteczne wobec piratów działających na skalę przemysłową, są od pewnego czasu wspomagane środkami technicznymi, które w swoim zamierzeniu mają uniemożliwić skopiowanie na taśmie magnetowidowej treści materiału audiowizualnego w warunkach domowych (tzw. piractwo sąsiedzkie).

Prace nad stworzeniem skutecznego systemu zabezpieczenia sygnału telewizyjnego przed zapisem na domowym magnetowidzie trwają od lat osiemdziesiątych, przede wszystkim w USA. Skupiono się głównie na zabezpieczaniu sygnału zgodnego z systemem NTSC 525 linii i PAL 625 linii przed zapisem na magnetowidach systemu VHS, dominujących na rynku magnetowidów powszechnego użytku. W dalszym opisie zostaną przedstawione rozwiązania dla systemu PAL 625 linii.

Poprawnie działający system przeciwdziałający kopiowaniu nagrania powinien spełniać następujące warunki:

- uzyskany na ekranie telewizora obraz pochodzący z zabezpieczonego nagrania nie może być zakłócony;
- próba skopiowania zabezpieczonego nagrania na domowym magnetowidzie musi być nieskuteczna (dawać w rezultacie kopię o jakości niezdatnej do oglądania).

Jest to zagadnienie technicznie bardzo skomplikowane, gdyż zwłaszcza pierwszy warunek nie do osiągnięcia dokonywanie znacznych modyfikacji sygnału wizyjnego względem jego normy. Zmianie mogą ulec tylko te elementy sygnału, które nie mają bezpośredniego wpływu na obraz odtwarzany na ekranie telewizora. Dodatkowym ograniczeniem jest norma zapisu magnetowidowego VHS.

Do zabezpieczenia nagrania wizyjnego wykorzystywane są dwie zasadnicze cechy magnetowidów:

- działanie automatyki poziomu zapisu luminancji,
- kompensowanie fluktuacji prędkości przesuwu taśmy przy odczycie sygnału chrominancji.

Wykorzystanie automatyki poziomu zapisu luminancji

Zdecydowana większość magnetowidów VHS jest wyposażona w układ automatycznej regulacji poziomu zapisu sygnału wizyjnego. Ciekawostką jest fakt, że umieszczenie takiego układu w magnetowidzie nie jest ujęte w normie VHS, a jest jedynie rezultatem dążenia producentów sprzętu do uzyskania jak najlepszych parametrów technicznych zapisu. Układ automatyki służy do zapewnienia stałej amplitudy sygnału wizyjnego przed zapisem na taśmę magnetowidową. Jego działanie normalizuje poziom sygnału wejściowego w taki sposób, że modulator FM prądu zapisu zawsze wykorzystuje pełny, dopuszczalny przez normę VHS, zakres dewiacji częstotliwości, niezależnie od rzeczywistej amplitudy sygnału doprowadzonego do wejścia toru zapisu magnetowidu. Umożliwia to uzyskanie pełnej dynamiki skali szarości odtwarzanego obrazu. Działanie układu polega na pomiarze w sygna-

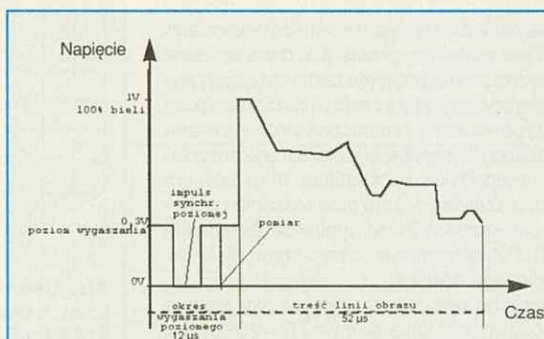
le wejściowym wartości szczytowej impulsów synchronizacji względem poziomu wygaszania poziomego. Pomiar jest dokonywany przez człon opóźniający detektora, wyzwalany impulsem synchronizacji w czasie ok. 1 do 3 μ s po narastającym zboczu impulsu synchronizacji (rys.1). Automatyka sprowadza amplitudę impulsów synchronizacji do wartości znormalizowanej (0,3 V) względem poziomu wygaszania. Jeżeli sygnał wejściowy ma amplitudę zbyt niską, jest wzmacniany, a jeżeli zbyt wysoką – jest tłumiony. Takie działanie układu automatyki umożliwia użycie kilku modyfikacji sygnału wejściowego w celu jego zniekształcenia podczas kopiowania.

Pierwsza metoda polega na zaniżeniu amplitudy poziomu synchronizacji względem poziomu wygaszania (rys.2). W praktyce okazuje się, że zmniejszenie tej wartości o ok. 25% (tzn. do 0,22 V w standardowym sygnale wizyjnym) nie prowadzi do negatywnych

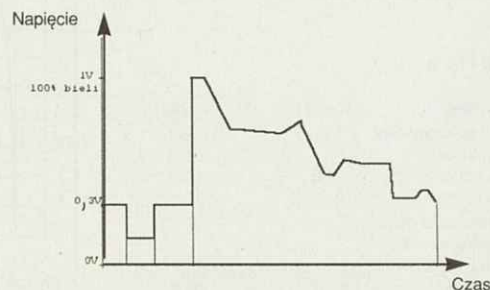
skutków przy odtwarzaniu zmodyfikowanego sygnału. Natomiast przy próbie kopiowania układ automatyki liniowo wzmacnia cały sygnał wizyjny o ok. 25%, prowadząc do przestereowania toru zapisu w zakresie jasnych (białych) fragmentów obrazu.

Następną możliwością jest zawyżenie poziomu wygaszania poziomego wg rys.3. Możliwe jest zwiększenie tego poziomu aż do napięcia odpowiadającego bieli w sygnale telewizyjnym. Jednak, z uwagi na układ odtwarzania poziomu czerni, prawidłowe odwzorowanie na ekranie tak zmodyfikowanego sygnału jest możliwe tylko wówczas, gdy linie ze zmienionym poziomem wygaszania występują pod koniec ramki półobrazu (zmienionych jest tylko kilkadziesiąt ostatnich linii przed impulsem synchronizacji pionowej). Automatyka magnetowidu reaguje na tego rodzaju modyfikację zmniejszeniem amplitudy zapisywanego sygnału o ok. 60%. Odtwarzana kopia jest bardzo ciemna, a jej niski poziom może doprowadzić do utraty synchronizacji obrazu w telewizorze.

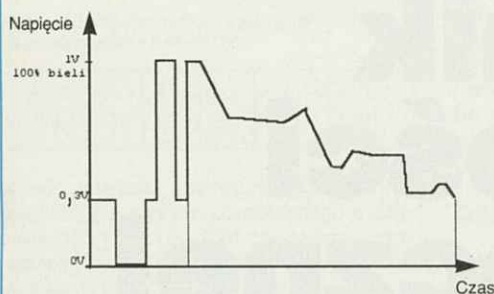
Kolejną możliwością jest wprowadzenie do sygnału wizyjnego, w okresie wygaszania pionowego – a więc w części sygnału niewidocznej na ekranie, serii impulsów „mylących” układ automatyki (rys. 4). Pierwszy impuls „pseudosynchronizacji” ma na celu wywołanie członu opóźniającego detektora szczytowego. Następujący po nim impuls bieli wprowadzony jest w czasie, w którym będzie dokonywany pomiar amplitudy. Rezultatem jest błędny pomiar, przyjmujący amplitudę 100% bieli (1 V) za



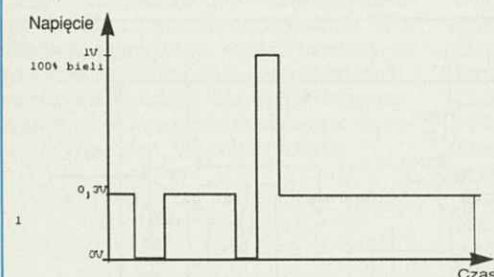
Rys. 1. Złożony sygnał telewizyjny



Rys. 2. Zaniżenie amplitudy poziomu synchronizacji



Rys. 3. Zawyżenie poziomu wygaszania poziomego



Rys. 4. Dodatkowe impulsy „pseudosynchronizacji”

amplitudę poziomu synchronizacji (0,3 V). W wyniku takiego pomiaru automatyka redukuje poziom zapisywanego sygnału o ok. 2/3. Tak jak w poprzedniej opisanym metodzie doprowadza to do uzyskania ciemnej, nieczytelnej kopii, ze skłonnościami do utraty synchronizacji przy odtwarzaniu. Ograniczeniem zastosowania tej metody jest obecność w całkowitym sygnale wizyjnym rozmaitych sygnałów cyfrowych występujących w okresie wygaszania pionowego, takich jak teletext, kod czasowy VITC, szyfrowanie VideoCrypt. Grozi bowiem ich zniekształceniem przez interferencję z impulsami zabezpieczenia przed kopiowaniem.

Opisane systemy działające w zakresie luminancji są szeroko stosowane przez dystrybutorów materiałów audiowizualnych, a szczególnie kaset magnetowidowych. Najczęściej stosowane są kombinacje wymienionych metod pod firmowymi nazwami CopyGuard, Macrovision, ACS (Anti Copy System).

Wykorzystanie właściwości toru odtwarzania chrominancji

Na szczególną uwagę zasługuje nowszy sposób zabezpieczania sygnału wizyjnego przez modyfikację widma chrominancji systemu PAL (lub NTSC). Metoda wykorzystuje fakt synchronizowania się generatora podnośnej chrominancji ze znajdującymi się w okresie wygaszania poziomego impulsami synchronizacji koloru (ang. *colour burst*).

W typowym odbiorniku telewizyjnym podnośna chrominancji jest odtwarzana w generatorze kwarcowym synchronizowanym pętlą PLL im-

pulsami *burst*. Ponieważ w sygnale PAL te impulsy są powtarzane przez kilka mikrosekund w każdej linii obrazu (co 64 ms), z przerwami kilkuset mikrosekund w czasie trwania impulsu synchronizacji ramki, stała czasowa pętli PLL takiego generatora w odbiorniku TV musi wynosić co najmniej kilka milisekund. Przez ten czas jest utrzymywana częstotliwość i faza „zatrzęsnięta” w ostatnich cyklach synchronizacji wg impulsu *burst*. Chwilowe zmiany fazy impulsu (np. pochodzące od szumu nakładającego się na sygnał użyteczny) nie mają wpływu na stałość fazy odtworzonej podnośnej chrominancji. Jest to jedna z najważniejszych zalet systemu telewizyjnego PAL.

W odróżnieniu od odbiornika telewizyjnego, odtwarzanie sygnału chrominancji w magnetowidzie VHS jest związane z dużymi niedogodnościami, ponieważ należy liczyć się z fluktuacjami prędkości przesuwu taśmy względem głowic wizyjnych, spowodowanymi czynnikami losowymi, takimi jak niedokładności wykonania mechanizmu oraz zanieczyszczenia na taśmie i elementach jej prowadzenia. Każda chwilowa zmiana prędkości przesuwu taśmy, wprowadzając zakłócenie fazy odtwarzanego sygnału, powodowałaby zakłócenia w odtwarzaniu koloru na ekranie. W celu zniwelowania wpływu tej cechy magnetowidu na wierność odtwarzania koloru, sygnał chrominancji nie jest bezpośrednio odtwarzany z taśmy, lecz jest generowany w generatorze kwarcowym, synchronizowanym w pętli PLL przez sygnał *burst* chrominancji, zapisany bezpośrednio na taśmie. Inaczej mówiąc, generator „śledzi” fazę sygnału chrominancji zapisanego na taśmie. Optymalna, do prawidłowego odtwarzania stała czasowa pętli PLL tego generatora wynosi zwykle kilka mikrosekund. Spowodowane jest to tym, że o ile w odbiorniku TV szybkie zmiany sygnału synchronizacji chrominancji (*burst*) nie mogą mieć wpływu na prawidłowe odtwarzanie barw, o tyle w magnetowidzie VHS są one interpretowane przez układ generatora jako rezultat fluktuacji prędkości taśmy. Pętla fazowa wytwarza sygnał błędny prędkości i zmienia fazę odczytywanego z treści obrazu sygnału chrominancji stosownie do „zatrzęsniętej” w ostatnim cyklu *burst* wartości.

Z przedstawionego opisu wynika, że jest możliwe zmodyfikowanie sygnału wizyjnego przez wprowadzenie do impulsu synchronizacji koloru (*burst*) celowych szybkich zmian fazy (udających fluktuacje prędkości przesuwu taśmy przy jej odtwarzaniu), które nie będą miały wpływu na normalne odtwarzanie programu przez odbiornik TV, a spowodują zakłócenia koloru przy odtwarzaniu zapisanego programu z magnetowidu. W praktyce jest to realizowane przez zmodulowanie fazy impulsu *burst* sygnałem szumu, zawierającym maksimum

gęstości widmowej powyżej 1 kHz z maksymalną dewiacją fazy wynoszącą ± 45 stopni. Odtwarzana kopia z tak zabezpieczonego nagrania jest bardzo silnie zakłócona w zakresie koloru (barwy nieprawidłowe, przebarwione drobne plamy dokuczliwie migoczące w przypadkowych miejscach ekranu).

Należy w tym miejscu zauważyć rzecz szczególnie interesującą: zmodyfikowany sygnał wizyjny zostanie poprawnie zapisany na taśmie VHS! Niemożliwe będzie jedynie odtworzenie tak zapisanej kasy. Metoda ma zatem zastosowanie do zabezpieczania przed zapisem VHS sygnału zapisanego na nośnikach innych niż domowa kaseeta magnetowidowa, jak dyski laserowe, taśmy formatu cyfrowego lub audycje telewizyjne. Ta metoda zostanie wykorzystana przez brytyjskich nadawców Sky Broadcasting do cyfrowego przekazu DVB.

Zalety i ograniczenia zabezpieczeń

Najistotniejszą i oczywistą zaletą stosowania opisanych zabezpieczeń jest zwiększenie sprzedaży oryginalnych nagrań audiowizualnych i przeciwdziałanie kradzieży praw autorskich ich producenta.

Ograniczenia w ich stosowaniu, poza przypadkami omówionymi razem z metodą zabezpieczenia, wynikają głównie z niezgodności zmodyfikowanych nagrań ze starymi modelami sprzętu odtwarzającego. Na przykład, metoda wstawiania impulsów pseudosynchronizacji w okresie wygaszania pionowego może doprowadzać do zakłóceń w pracy układu odtwarzania poziomu czerni starszych modeli telewizorów. W niektórych modelach magnetowidów posiadających się impulsami synchronizacji linii, zapisanymi na taśmie jako impulsy odniesienia dla układu serwo regulacji silnika dysku, może ta metoda doprowadzić do wadliwego odtwarzania. Podobnie, w starych magnetowidach nie zawierających dodatkowej pętli fazowej odtwarzania podnośnej chrominancji na podstawie impulsów synchronizacji poziomej obrazu, zabezpieczenie wywołuje zakłócenia w odtwarzaniu barw (paradoksalnie – mimo aktywności w zakresie widmowym luminancji).

Zabezpieczanie napotyka na trudności realizacyjne ze strony producentów nagrań z powodu konieczności zastosowania specjalistycznego sprzętu, nierzadko produkowanego jednostkowo na konkretne zamówienia. Zabezpieczanie nagrań VHS wymaga zastosowania odpowiednich przemysłowych magnetowidów nagrywających (tzw. duplikatorów).

Magnetowidy powszechnego użytku nie mogą być zastosowane do zapisywania zabezpieczonego nagrania pochodzącego z zewnętrznego źródła. Jedyną techniczną możliwość wykorzystania magnetowidu domowego do pracy z zabezpieczeniem zapisu jest gruntowna modyfikacja jego układu elektronicznego, obejmująca wmontowanie układu generującego sygnał zabezpieczenia w tor zapisu luminancji.

Tomasz Urbaniec

**Prosty układ pomiarowy,
umożliwiający
dokładne pomiary
wartości skutecznych
napięć sygnałów
o dowolnym kształcie
przebiegu**

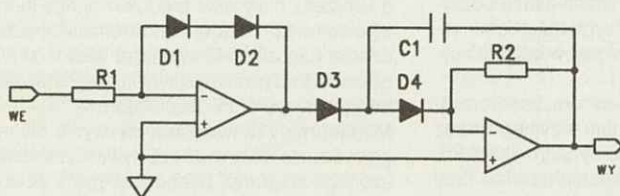
Wartość skuteczna sygnału elektrycznego, prądu lub napięcia, zwana również wartością RMS (*root mean square* — wartość średnia kwadratowa), określa sygnał pod względem energetycznym. Większość typowych przyrządów prądu zmiennego mierzy w sposób prawidłowy, z małym błędem, jedynie wartości skuteczne sygnałów o przebiegu sinusoidalnym. W praktyce bardzo często trzeba zmierzyć energię przenoszoną przez sygnały niesinusoidalne. Na przykład, do pomiarów mocy sygnałów akustycznych, pomiarów drgań układów mechanicznych metodami elektrycznymi oraz do pomiarów napięć, prądów i zakłóceń w sterowanych fazowo zasilaczach tyrystorowych niezbędne są przyrządy mierzące "prawdziwą" wartość skuteczną. Przedstawiony układ jest stosowany od wielu lat jako detektor wartości skutecznej napięć występujących przy pomiarach drgań urządzeń mechanicznych.

Zasada działania układu

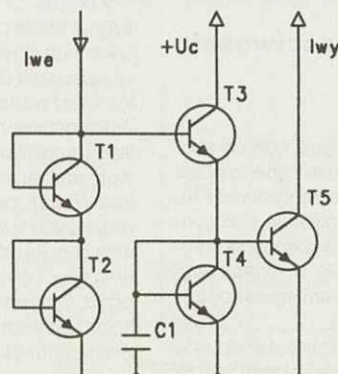
Na rys. 1 przedstawiono uproszczony schemat elektryczny układu do pomiaru wartości skutecznej napięcia, realizującego zależność

$$U_{wy} = \frac{R_2}{R_1} \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u_{we}^2(t) dt}$$

w której T oznacza okres przebiegu. Może być ona spełniona pod warunkiem, że wzmacniacze operacyjne są idealne, a diody D1÷D4

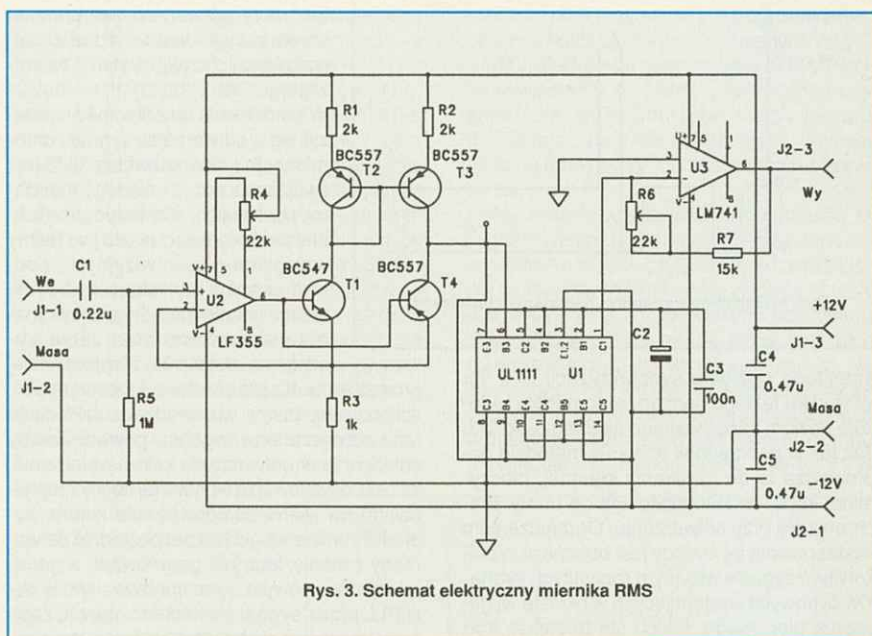


Rys. 1. Uproszczony schemat elektryczny układu do pomiaru wartości skutecznej napięcia



Rys. 2.
Zmodyfikowany
schemat
przetwornika

Miernik wartości skutecznej



Rys. 3. Schemat elektryczny miernika RMS

mają identyczne parametry w każdej temperaturze otoczenia.

Wierne przeniesienie przez przetwornik sygnału okresowego oznacza odwzorzenie na wyjściu, bez zniekształceń amplitudowych i fazowych, wszystkich składowych harmonicznych zawartych w jego widmie częstotliwości.

ściowym. W praktyce wystarczy uwzględnić skończoną liczbę składowych, tym większej im bardziej szybkozmienny jest sygnał. Dla przebiegu impulsowego prostokątnego o częstotliwości f i współczynniku wypełnienia α – okres T , t – czas trwania impulsu, $T=1/f - \alpha t$, przyjmując się minimalna często-

Tablica 1

Zależność współczynnika wypełnienia od współczynnika kształtu F_c

F_c	1	2	3	5	10	20
α	1/2	1/5	1/10	1/26	1/101	1/401

tlivość graniczną przetwornika $f_g = f/\alpha$. Na przykład, dla sygnału prostokątnego o częstotliwości 1 kHz i $\alpha = 0,01$ częstotliwość graniczna f_g wynosi 100 kHz, a dla sygnału o częstotliwości 20 kHz – $f_g = 2$ MHz.

Jednym z parametrów określających charakter sygnału okresowego jest współczynnik szczytu (*crest factor*) F_c , określony jako stosunek wartości szczytowej do skutecznej. Kilka odpowiadających sobie wartości współczynnika wypełnienia α i współczynnika kształtu F_c zestawiono w tablicy 1. Dla sygnałów impulsowych prostokątnych bez składowej stałej zależność między F_c i α podaje wzór:

$$F_c = \sqrt{\frac{1}{\alpha} - 1}$$

Przy dużych wartościach współczynnika F_c , sygnał ma charakter bardzo wąskich impulsów i jest wymagana duża szerokość pasma przenoszenia przetwornika, a zatem do praktycznej realizacji układu z rys.1 trzeba stosować wzmacniacze operacyjne o dużej szerokości pasma przenoszenia (kilka MHz) i dużej szybkości narastania sygnału wyjściowego (≥ 15 V/ μ s).

Wyrażenie określające napięcie wyjściowe U_{wy} przetwornika (rys.1) wyprowadzono przy założeniu, że diody D1÷D4 mają identyczne parametry U_T (potencjał elektrokinetyczny) i I_0 (prąd wsteczny). W praktyce ten warunek może być wystarczająco dokładnie spełniony po zastosowaniu diod wykonanych w jednej strukturze monokryształu krzemu. Schemat zmodyfikowanego układu jest przedstawiony na rys. 2. Diody D1÷D2 zastąpiono złączami baza-emiter tranzystorów T1 i T2. Ponieważ przez te złącza płynie prąd I_{we} , pierwszy wzmacniacz operacyjny będący w istocie przetwornikiem napięcie-prąd ($U_{we} \rightarrow I_{D1,D2,D3,D4-C1}$) jest niepotrzebny. Odpowiednio diody D3 i D4 zastąpiono złączami baza-emiter tranzystorów T3 i T4. Tranzystory T1÷T4 tworzą zwierciadło prądowe, zatem prąd płynący przez tranzystory T3 i T4 ma również wartość I_{we} . Drugie zwierciadło prądowe tworzą tranzystory T4 i T5. Tranzystor T5 zastępuje drugi wzmacniacz operacyjny. Uwagi dotyczące szerokości pasma przetwornika, parametrów diod i stałości cieplnej napięć

niezrównoważenia są nadal obowiązujące. Jeżeli tranzystory T1÷T5 znajdują się w jednej strukturze krzemowej, można oczekiwać spełnienia wymagań temperaturowej stałości parametrów przetwornika.

Do skonstruowania przetwornika według rysunku 2 wykorzystano układ scalony UL1111N składający się z pięciu tranzystorów.

Opis układu

Schemat elektryczny miernika RMS z wykorzystaniem tego przetwornika jest przedstawiony na rys. 3. Układ składa się z trzech części:

□ prostownika sygnału – układ scalony U2, tranzystory T1÷T4, kondensator C1, rezystory R1÷R5

□ przetwornika RMS – układ scalony U1, kondensatory C2 i C3

□ wzmacniacza wyjściowego – układ scalony U3, rezystory R6 i R7.

Elementy C1 i R5 tworzą filtr górnoprzepustowy. Stała czasu C1·R5 jest dobierana stosownie do najmniejszej z zakresu częstotliwości mierzonych sygnałów. Dla ujemnych wartości sygnału wejściowego wzmacniacz U2 i tranzystor T4 tworzą źródło o prądzie wyjściowym U_{we}/R_3 , a prąd kolektora tranzystora T4 wpływa do przetwornika, tranzystory T1, T2 i T3 są zatkane. Dla dodatnich wartości sygnału wejściowego wzmacniacz U2 i tranzystor T1 tworzą źródło prądowe o wydajności równej także U_{we}/R_3 , a tranzystor T4 jest zatkany. Odbiornikiem prądu kolektora T1 jest zwierciadło prądowe złożone z elementów T2, T3, R1 i R2. Prąd kolektora tranzystora T3 o bezwzględnej wartości równej U_{we}/R_3 wpływa do przetwornika. Wyjściowy sygnał prądowy z przetwornika wartości skutecznej jest zamieniany w przetworniku prąd - napięcie, złożonym z U3, R6 i R7, na sygnał napięciowy.

Uwagi projektowe

Prąd wejściowy. Wartość prądu wejściowego jest ustalana przez rezystor R_3 i dla $I_{we} = I_{zakres}$

powinna wynosić 100÷200 μ A. $I_{we} = U_{we}(\text{zakres})/R_3$. Dla sinusoidalnego sygnału wejściowego $U_{RMS} = 100$ mV i $R_3 = 1$ k Ω prąd wejściowy ma wartość 100 μ A. Prąd wyjściowy przetwornika (prąd kolektora T5) dla $I_{we} = 100$ μ A przyjmuje wartości, zależnie od egzemplarza UL1111, z przedziału od 90 do 97 μ A.

Wzmacniacz operacyjny prostownika (U2). Dla większości zastosowań wystarcza użycie popularnego i taniego wzmacniacza operacyjnego z tranzystorami FET w stopniu wejściowym, np. typu LF355. Przy umiarkowanych wartościach rezystancji R5, określającej rezystancję wejściową układu, nie przekraczających 1 M Ω , błąd wprowadzany przez prądy polaryzujące jest pomijalnie mały. Błąd napięcia niezrównoważenia wzmacniacza operacyjnego kompensuje się za pomocą potencjometru R4.

Wzmacniacz wyjściowy (U3). Na ogół wystarcza zastosowanie popularnego wzmacniacza 741. Do dokładniejszych pomiarów, zwłaszcza dla małych zakresów U_{wy} powinien być zastosowany wzmacniacz operacyjny z małym i stabilnym temperaturowo napięciem niezrównoważenia, np. OP07.

Wartości rezystancji R7 i R6 oblicza się według wzorów:

$$R_7 + \frac{1}{2}R_6 = \frac{U_{wy}}{U_{we}} \cdot R_3; \quad R_6 = (0,3 - 0,5) \cdot R_7$$

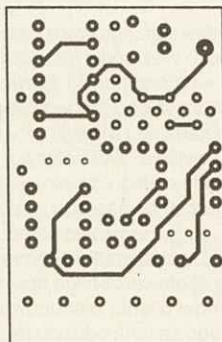
Tranzystory T1÷T4 powinny charakteryzować się współczynnikiem wzmocnienia prądowego h_{21E} co najmniej 250.

Pojemność kondensatora C2 zależy od dolnego zakresu mierzonych częstotliwości. Orientacyjne wartości C2 są przedstawione w tablicy 2. Większymi wartościami C2 odpowiadają jednak dłuższe czasy ustalania się przetwornika. Należy o tym pamiętać przy ustalaniu wartości C2 i przyjmować wartość możliwie najmniejszą dla danego zastosowania. Warto zwrócić uwagę, że pojemność C3 jest pomijalnie mała w stosunku do C2.

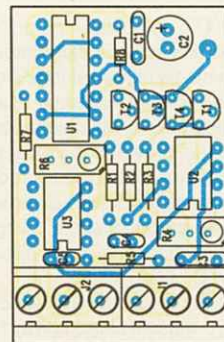
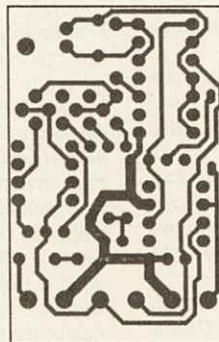
Tablica 2

Zależność dolnej częstotliwości granicznej od pojemności C2

f_d [Hz]	470	100	47	22	10
C3 [μ F]	1	4	10	20	50



Rys. 4. Płytkę drukowaną miernika (skala 1:1)
a – od strony elementów, b – od strony lutowania



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce

dla sygnałów zmiennych filtr R5, C1. Tłumienie to można obliczyć wg poniższych wzorów:

$$T = A / \sqrt{A^2 + 1}$$

$$A = 2\pi f_d f_g R_5 C_1$$

przy czym f_d i f_g oznaczają odpowiednio dolną i górną częstotliwość graniczną zakresu sygnałów, dla których zaprojektowano miernik. Kalibrację zmiennoprądową przeprowadza się po usunięciu zwory z C_1 i dołączeniu do wejścia kalibrowanego źródła prądu przemiennego o napięciu dobranym stosownie do zakresu napięcia wejściowego miernika. Częstotliwość sygnału kalibrującego f_s powinna stanowić wartość średnią geometryczną z zakresu częstotliwości roboczych miernika, czyli:

$$f_s = \sqrt{f_d f_g}$$

przy czym f_d i f_g oznaczają odpowiednio dolną i górną częstotliwość graniczną zakresu mierzonych sygnałów.

Do wyjścia (Wy) należy dołączyć woltomierz prądu stałego o zakresie odpowiednim dla pełnego napięcia wyjściowego. Potencjometrem R6 należy ustawić wskazanie zgodne z wartością doprowadzonego napięcia wejściowego.

Dodatkowe informacje o elementach

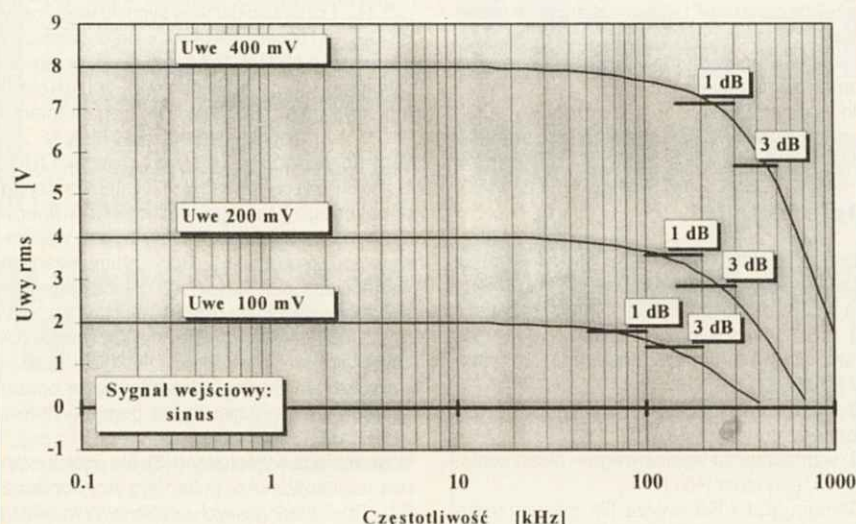
R4	20 kΩ	BOURNS Model 3296W
R6	10 kΩ	BOURNS Model 3296W
R1, R2	2 kΩ, 1%	
J1, J2	Listwa zaciskowa typ TB-002	

Uzyskane wyniki

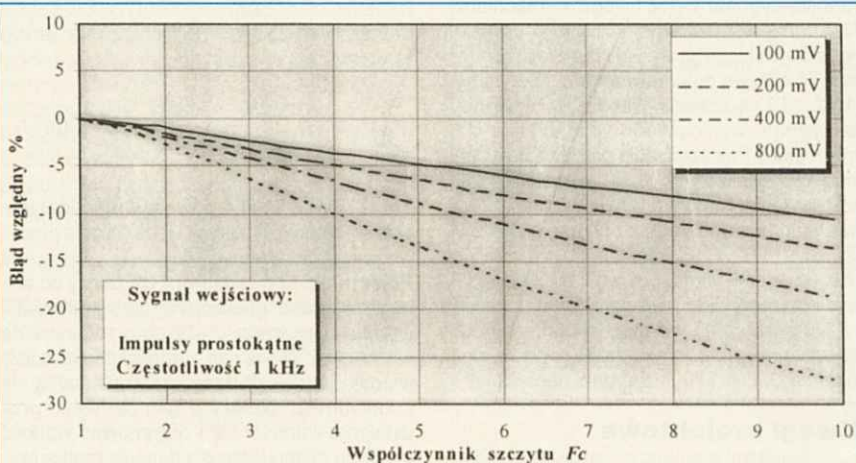
Na rys. 6 przedstawiono charakterystyki częstotliwościowe miernika przy różnych wartościach napięcia sygnału wejściowego, a na rys. 7 – zależność błędów miernika od współczynnika szczytu sygnału wejściowego, dla czterech wartości amplitudy wejściowego sygnału impulsów prostokątnych o częstotliwości 1 kHz.

Zmniejszenie błędów miernika dla większych wartości współczynnika szczytu można osiągnąć przez włączenie dodatkowego rezystora R_d szeregowo ze złączami baza-emiter tranzystorów T1 i T2 (rys 7). Jego rezystancja nie powinna przekraczać 47 Ω. Rezystor R_d powoduje zmianę współczynnika przenoszenia miernika U_{wy}/U_{we} . Dla wartości $R_d = 0$ jego wartość jest równa $U_{wy}/U_{we} = k(R_6 + R_7)/R_3$, a więc funkcja $U_{wy} = f(U_{we})$ jest liniowa. Dla $R_d \neq 0$, funkcja ta staje się nieliniowa, powodując zaniżenie wskazań miernika dla małych wartości U_{we} . Dla większości zastosowań miernika wartość R_d powinna być równa zero. Rezystor ten jest uwzględniony na rysunku płytki drukowanej jako R8.

Jan Babicz



Rys. 6. Charakterystyki częstotliwościowe miernika



Rys. 7. Zależność błędów miernika od współczynnika szczytu sygnału wejściowego

Montaż i uruchomienie

Na rys. 4 i 5 przedstawiono płytkę drukowaną oraz rozmieszczenie elementów.

Uruchomienie układu składa się z dwóch etapów: zerowania i kalibracji. Kalibracja może być stałoprądowa lub zmiennoprądowa. Jeżeli nie ma kalibrowanego źródła napięcia zmiennych przeprowadza się kalibrację stałoprądową. Zalecana jest kalibracja zmiennoprądowa ponieważ automatycznie uwzględnione jest tłumienie wnoszone przez filtr złożony z elementów C1 i R5.

W celu przeprowadzenia zerowania należy połączyć wejście układu (We) z masą (Masa) i do wyjścia (Wy) dołączyć woltomierz prądu stałego. Regulując potencjometrem R4 doprowadzić wartość napięcia wyjściowego do minimum, powinna ona być nie większa niż

0,2 % wartości maksymalnej (zakresu pomiarowego).

Kalibrację stałoprądową przeprowadza się po dołączeniu do wejścia (We) źródła napięciowego prądu stałego; kondensator C1 powinien być wtedy zwarty. Wartość napięcia wejściowego powinna być dobrana do zakresu pomiarowego miernika. Do wyjścia (Wy) należy dołączyć woltomierz prądu stałego o zakresie pomiarowym odpowiednim do napięcia wyjściowego dla $U_{we} = U_{zakres}$. Regulując potencjometrem R6 ustawić wskazanie woltomierza zgodne z wartością doprowadzonego napięcia wejściowego. Po odwróceniu biegunowości napięcia wejściowego zmiana odczytu napięcia na wyjściu nie powinna przekroczyć 0,5% wartości maksymalnej zakresu pomiarowego. Przy ustawianiu wartości U_{wy} należy uwzględnić tłumienie T jakie będzie wnosił

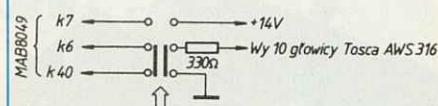
Tuner AS946 jeszcze inaczej

Po przeczytaniu artykułu „Modyfikacja tunerów AS946/946A” (ReAV 6/1996) p. Bogdan Nowak napisał do nas list, w którym dzieli się swoimi doświadczeniami w tym zakresie.

Autor opublikowanego artykułu - p. A. Musiał przestroił odbiornik na górne pasmo UKF i zmienił odczyt. Ja proponuję, kiedy już zasto-

suje się głowicę dwuzakresową Diora od odbiornika Tosca AWS 306, również zastosować przełącznik pasm dolne-górne (d. OIRT/CCIR) oraz przełączanie funkcji wyświetlacza (rys.1).

Uzyskane przy zastosowaniu rozwiązania opisanego w [1] sześć komórek pamięci to na obecnie potrzeby za mało. Ponadto proponuję powiększyć pamięć do 12 kanałów. Wymaga to wymiany mikroprocesora MAB8049 A220 na wersję MAB8049 A251 i wykonania nieskomplikowanych przeróbek, zaznaczonych na rys. 2 kolorem czerwonym. Wiąże się to ze zmianą panelu przedniego, bo potrzebny jest tam przycisk przełączający banki pamięci A/B. Rozwiązanie to powinno w okresie przejściowym (czyli oba pasma UKF) zadowolić słuchaczy, bo nie będą musieli rezygnować ze słuchania stacji, które albo na górne pasmo



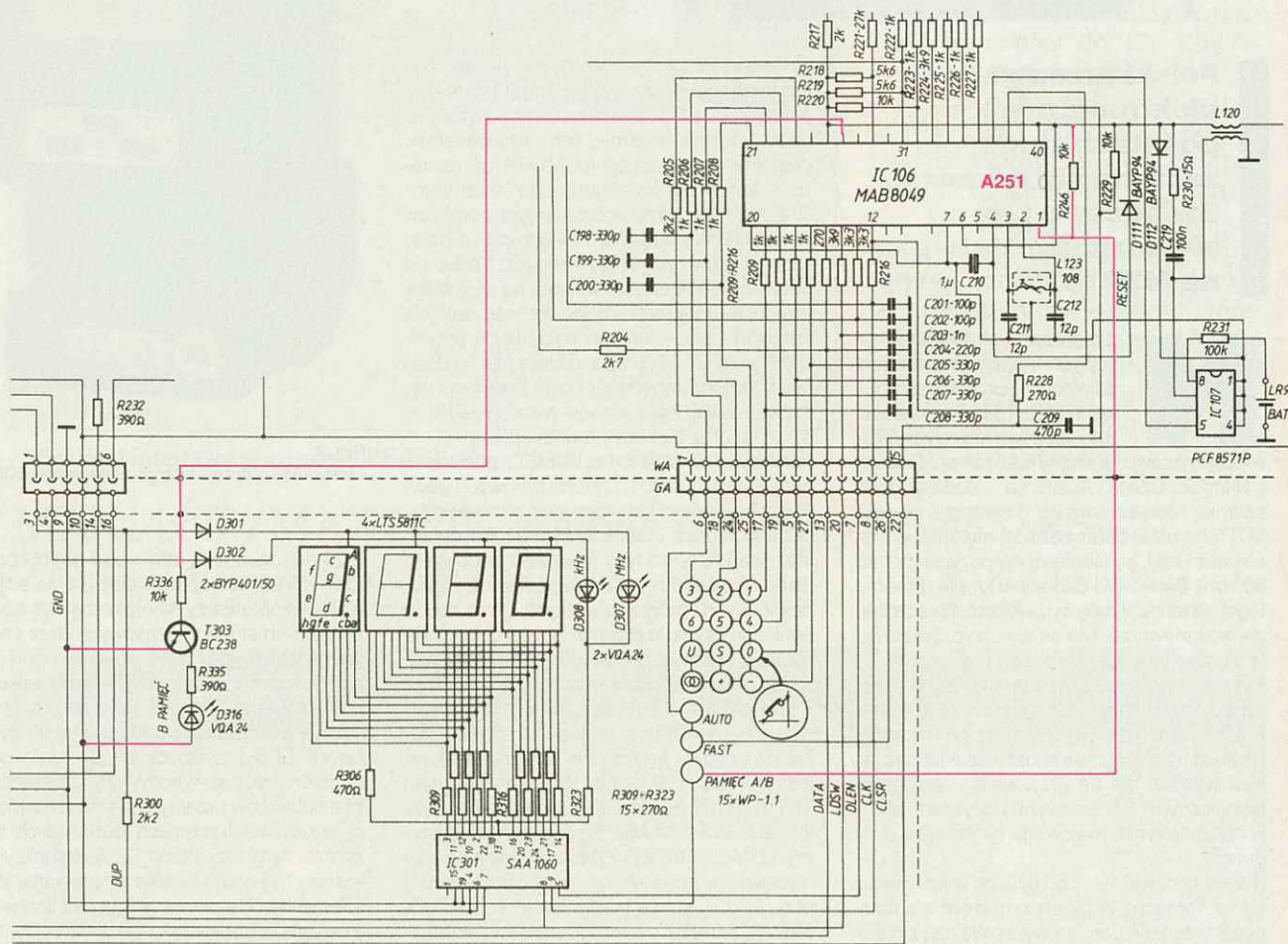
Rys. 1. Przełączanie mikroprocesora

przeszły, albo nadają tylko na nim. Chętnemu do takiej modyfikacji tunera odstąpię kompletną płytę tunera wraz z płytką sterowania i anteną ferrytową.

Bogdan Nowak

LITERATURA

[1] Musiał A.: Modyfikacja tunerów AS946/946A. ReAV 6/1996



Krajowa elektronika na Targach Poznańskich



Rys. 1. Miernik parametrów sieci OMER-01

Polski przemysł elektroniczny, po latach trudnych, zaczyna się odradzać. Świadczy o tym ekspozycja na MTP '97.

Na tegorocznych Międzynarodowych Targach Poznańskich dominował sprzęt inwestycyjny. Wśród 1841 wystawców było 1202 firm krajowych. Najwięcej wystawców zagranicznych pochodziło z Niemiec, Czech i Austrii, co – dodając dość szeroko reprezentowaną Słowację – nadaje MTP charakter coraz bardziej regionalny, jednak bez Rosji, bo niewielka ekspozycja (ponad 300 m²) Saratowa i Samary to kropla w morzu tego, co ten kraj mógłby pokazać. I pokazuje, ale w Hanowerze. Nie da się ukryć, światowe Hannover Industrie Messe są nie do pobicia. Była elektronika polska i zagraniczna, w większości przez kogoś w Polsce reprezentowana. Polskiej było mało (wysiłek niektórych rządów i fiskusa musiały przez te ostatnie 8 lat dać jakieś wyniki), ale na przyzwoitym poziomie technicznym i jakościowym. Pozytywne skutki otwarcia rynku krajowego na świat są ewidentne, Kto się uchował i stać go było na wystawienie się na Targach? W pierwszym rzędzie producenci urządzeń pomiarowych. Walczą z dalekowschodnią i trochę zachodnią konkurencją (wystarczy przejrzeć strony ogłoszeniowe w ReAV), ale się trzymają. Szczęśliwie zostały na rynku dwa duże zakłady produkujące dawniej tylko sprzęt do pomiarów wielkości elektrycznych - LUMEL (Zielona Góra) i ERA (Warszawa), nie mylić z operatorem GSM.

Istniejące od 1926 r. zakłady Era w zasadzie utrzymują swój tradycyjny profil produkcji. Asortyment jest poszerzany, ostatnio o bardzo teraz "modne" mierniki parametrów sieci. Wspólnie z gdańską firmą OMEGA robi (na razie?) jeden typ "inteligentnego" miernika - OMER-01 (rys. 1) do podstawowych pomiarów sieci. Miernik składa się z dwóch części połączonych sprężystym przewodem. Końcówki pomiarowe dołącza się do sieci, na wyświetlaczu pojawia się na przemian wartość napięcia i częstotliwości sieci, po naciśnięciu przycisku *Pomiar Zp/Yp*, przyrząd wskazuje na przemian wartość impedancji i kąta fazowego pętli zwarcowej. Sygnalizacja (wizualna i akustyczna) oraz blokady ułatwiają pracę. Szerszy asortyment ma LUMEL, posiadacz certyfikatu ISO 9001. Oprócz cyfrowych (również z bargrafem) i analogowych mierników tablicowych oraz przenośnych do różnych zastosowań (w tym 3 typy mierników cęgowych) jest duży wybór regulatorów, także mikroprocesorowych, programowalnych zarówno do ogólnego użytku w przemyśle, jak i dedykowanych (np. do zamrażarek, urządzeń grzejnych, witrzyn chłodniczo-zamrażalniczych, schładzalników mleka, automatyzacji węzłów cieplnych). Są rejestratory tablicowe na taśmę papierową i nowy, jeszcze nie sprzedawany, rejestrator KD1 z ekranem ciekłokrystalicznym TFT 160x128 pikseli, zapisujący dane na dyskiecie 3,5" - 1,44 MB. Są też większe systemy. LUMEL-CIEPŁO 2.0 to narzędzie do monitorowania i sterowania sieci ciepłowniczej przy wykorzystaniu sieci telemetrycznej, LUMEL-POMIAR 1.0 to programowany przemysłowy system pomiarowy. Zakład i jego filie handlują też sprzętem do pomiarów przemysłowych innych firm (zachodnich) oraz giętkimi przewodami w silikonie.

Znany z produkcji liczników energii elektrycznej PAFAL (Świdnica) wystawiał wielofunkcyjny, elektroniczny licznik energii elektrycznej



Rys. 2. Elektroniczny licznik energii elektrycznej EC5

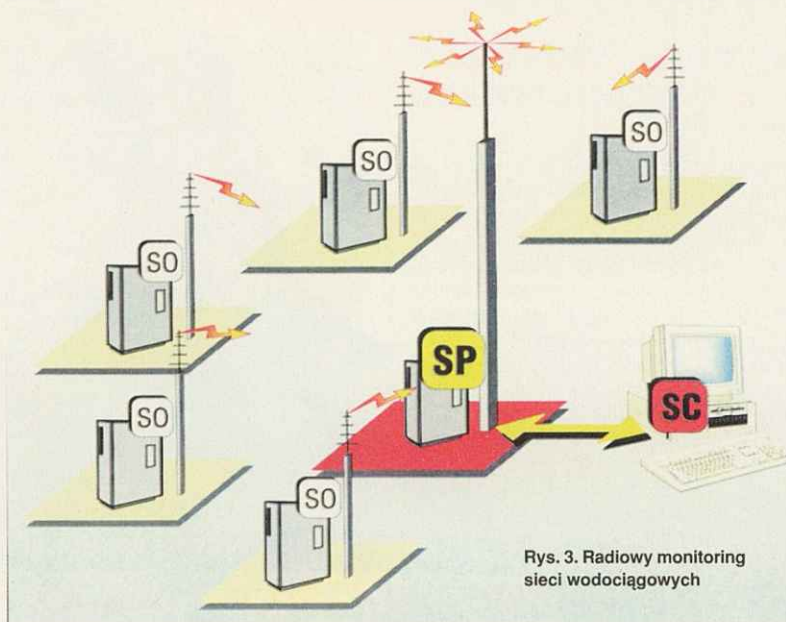
EC5 do rozliczania odbiorców energii przyłączonych do czteroprzewodowej sieci trójfazowej. Licznik mierzy energię czynną i bierną w czterech strefach czasowych oraz energię bierną indukcyjną i pojemnościową albo w wybranych strefach czasowych, albo całkowitą, a także energię bierną indukcyjną i pojemnościową tylko podczas poboru energii czynnej. Licznik EC5, przystosowany do zdalnego odczytu energii, jest wykonywany z rejestratorem (dla odbiorców przemysłowych) i bez (do pracy w systemach zdalnych i sumujących, z mechanicznymi liczydłami). Tę wielofunkcyjność licznika uzyskano dzięki zastosowaniu mikrosterownika. Na pierwszy rzut oka licznik (rys. 2) wygląda prawie tak, jak tradycyjny, zwłaszcza wersja z liczydłami mechanicznymi (nie wiara w elektronikę jest głęboko zakorzeniona w zakładach energetycznych, więc wolą mieć ją zduplikowaną "kręciółkami"). Liczba firm wystawiających mierniki wielkości elektrycznych była duża, ale po bliższym przyjrzeniu okazało się, że większość z nich była re-

prezentantami firm zachodnich i eksponowała podobny asortyment.

Z konwencjonalnej elektroniki domowej były właściwie tylko ściemniacze i automat schodowy z FSE KONTAKT S.A. (Czechowice-Dziedzice). Poza modernizacjami wzorniczymi znanych od wielu lat ściemniaczy RS 2 i RS 6 (wersje „plus”) wystawiono m.in. ściemniacz dotykowy RSW 1 do wbudowania w lampę z żarówką do 180 W, sterowany przez dotknięcie obudowy lampy lub oprawy. Nowa jest też oferta gniazd antenowych RTV wg IEC oraz gniazd teleinformatycznych, stanowiących część systemu elektroinstalacyjnego KONTAKT 2000. Są to: 6-stykowe gniazdo telefoniczne GTC typu Modular Jack, gniazdo komputerowe GBC do sieci Ethernet (właściwie jest to gniazdo BNC) oraz 8-stykowe G3C i G5C do sieci na skrętce 4-parowej, a także gniazda telefoniczno-komputerowe (mieszane).

Ekspozycja krajowych podzespołów elektronicznych wyraźnie wykazuje, że w tej branży pozostały tylko przekątniki i transformatory, te ostatnie wystawiane przez produkujące w kraju firmy SI Powstaniec, Zatra, Trafber, Breve-Turfassons, dtw-elektronika. Breve-Turfassons wystawiał nawet transformatory elektroniczne do halogenów, ale wyprodukowane w Szwecji. Przekątniki wystawiał niezawodny Relpol S.A. Ich asortyment jest ciągle poszerzany. Seria przekątników czasowych *trend* obejmuje już 23 typy, seria przekątników *trend/front* – 15 typów. Nic więc dziwnego, że katalog przekątników elektromagnetycznych to już gruba książka i co roku wchodzi do niej nowości. W tym roku są to, np. czułe (0,4 W/0,7÷1,5 V) przekątniki prądu stałego RM-84, RM-85 i RM-87 (odpowiednio 2P, 1P, 1P) do obwodów drukowanych, o wysokości obudowy zaledwie 15,7 mm i prądach przełączania odpowiednio 8, 12 i 8 A przy napięciu zmiennym 250/440 V.

Lepiej wygląda krajowa oferta urządzeń pomiarowych specjalizowanych, stanowiących dziś integralną część systemów automatyki. Fabryka Wodomierzy i Zegarów „Metron” (Toruń) oferowała mierniki energii elektrycznej i cieplnej, programatory, zegary kwarcowe sterujące i sterowane radiowo. Wszystko w ramach kompleksowej oferty miernictwa energii cieplnej. MERA-Pnefal S.A. pokazała ciekawy



Rys. 3. Radiowy monitoring sieci wodociągowych

system radiowego całodobowego monitoringu sieci wodociągowych i ciepłych. Wszelkie przecieki i nieprawidłowości zostają w nim szybko zlokalizowane przez terenowe stacje obiektowe zbierające informacje z czujników i przekazane przez radio za pośrednictwem stacji przekątnikowej SP do stacji centralnej SC (rys. 3). Taki system działa już w Bydgoszczy, a w przyszłości będzie instalowany w całych wodociągach. Jest on bardzo wygodny – przychodzi sygnał, od razu wiadomo, gdzie jest przeciek, brygada naprawcza zamiast kopać „w czasoprzestrzeni” (od słupka do godz. 16.00) od razu otwiera miejsce uszkodzenia.

Również z MERA-Pnefal S.A. pochodzi mikroprocesorowy, programowalny regulator temperatury pomieszczeń Chronos-1 (rys. 4). Steruje każdą możliwą instalacją grzejącą, a unikalny system regulacji zapewnia wysoką stabilność temperatury. W ciągu dnia można zaprogramować cztery strefy ogrzewania o różnych temperaturach.

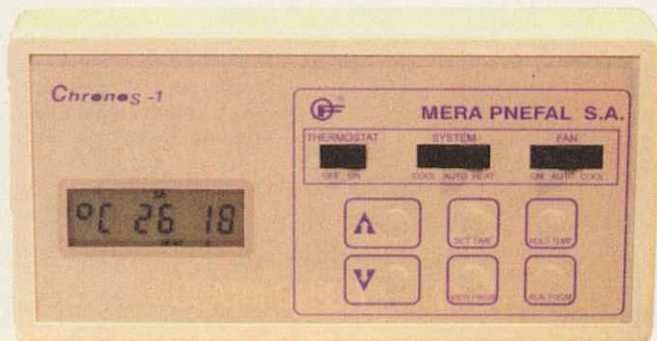
Zupełnie dobrze wyglądała krajowa ekspozycja czujników i ich zastosowań. Było dużo firm i szeroki asortyment. Mamy na rynku w zasadzie pełną ofertę czujników temperatury

wykorzystujących termopary powszechnie stosowanych typów, rezystory termometryczne, termistory i pozystory, czujniki ciśnienia (piezoelektryczne, piezorezystancyjne, tensometryczne), przemieszczenia i ruchu (indukcyjne), położenia (optoelektroniczne, indukcyjne) przesunięcia kątownego (resolverowe), poziomu (piezorezystancyjne), wilgotności. Co warto podkreślić, część przetworników jest produkowana w kraju. Firma Lima-Therm z Limanowej przygotowuje np. produkcję sondy lambda SL-A, bez której nie pojedzie dziś żaden z nowo zarejestrowanych samochodów. Lista oferentów zagranicznych była zresztą jeszcze dłuższa.

Na koniec parę ciekawostek z zaplecza badawczo-rozwojowego. Przemysłowy Instytut Elektroniki (Warszawa) pokazał automatyczny analizator siarki i węgla w paliwach stałych, metodą absorpcji promieniowania podczerwonego przez SO_2 i CO_2 , mierzący w zakresie 0÷5% (siarka) i 0÷100% (węgiel). Określoną ilość paliwa spala się w strumieniu tlenu, po obróbie sygnałów przez czujniki na ekranie komputera PC wyświetla się bezpośrednie wyniki.

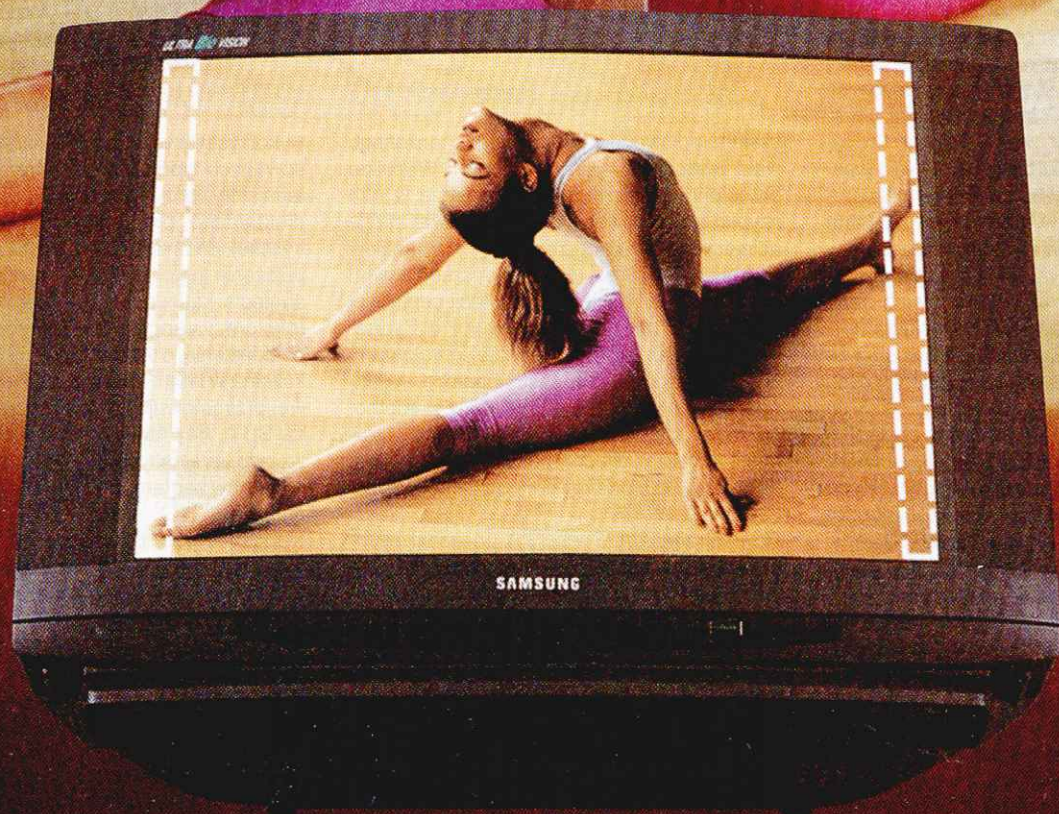
Z Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Automatyki i Urządzeń Precyzyjnych (Łódź) pochodzi anemometr A-1200 M1 – przyrząd do cyfrowego pomiaru średniej prędkości przepływu powietrza, np. w tunelach, szybach czy przy pomiarach meteorologicznych. Jest to mikroprocesorowy przyrząd z przetwornikiem-turbiną na szafirowych łożyskach, obroty turbinki są zliczane przez licznik elektroniczny. Cykl pomiarowy można wybierać w zakresie 2÷99 s. Odmierzanie czasu pomiaru, przeliczanie i wyświetlanie wyniku odbywa się automatycznie. Miernik ma dwa zakresy pomiarowe: 5÷20 m/s i 20÷100 m/s z błędem do 2% wartości mierzonej. Zasilanie bateryjne, masa 350 g.

Rys. 4. Programowalny regulator Chronos-1



Leon Kossobudzki

... ZOBACZYSZ WIĘCEJ



CS-721APT

Co to jest "ukryty cal" ?

Obraz widziany w konwencjonalnym telewizorze nie jest tym samym obrazem, który jest nadawany przez stację telewizyjną. Wprowadzenie World Best Plus - przełomowego telewizora z szerszym ekranem pozwala widzowi na oglądanie oryginalnego obrazu telewizyjnego, takiego jakim widzi go kamera. Zapraszamy Państwa do zobaczenia tego, co traciście bez "ukrytego cala", który może zapewnić Wam tylko telewizor Samsunga World Best Plus.

**World
BEST**

+ plus +

ZAPRASZAMY PAŃSTWA DO SKŁEPÓW RTV NA TERENIE CAŁEGO KRAJU

SAMSUNG

ELECTRONICS

SAMSUNG ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o.
OCHOTA OFFICE PARK

Al. Jerozolimskie 181, 02-222 Warszawa
Tel. +48 22 608 44 00, fax +48 22 608 44 01

MIKROFONY NEUMANA

Późną wiosną w Warszawie odbyła się prezentacja mikrofonów firmy Neuman. Są to przede wszystkim mikrofony pojemnościowe o zmiennych charakterystykach kierunkowych stosowane w studiach fonograficznych, radiowych, telewizyjnych i na estradzie. Znakomite parametry mikrofonów są wynikiem bardzo zaawansowanych technologii. Przykładowo, membrana mikrofonu pojemnościowego jest wykonana z folii poliestrowej o grubości kilku mikrometrów, pokrytej warstwą złota o grubości 0,03 μm . Oferta mikrofonów jest bardzo szeroka. Znajdują się w niej zarówno nowe opracowania, jak i zmodyfikowane wersje mikrofonów znanych i cenionych. W telewizji dużą popularnością cieszą się mikrofony modułowe KM 100 składające się z modułu zasilającego i wymiennych wkładek o różnych charakterystykach kierunkowych, które dobiera się w zależności od potrzeb. Nietypowy płaski kształt mają mikrofony boundary layer. Można je kłaść na podłodze, wieszając na ścianie. Ostatnią nowością jest mikrofon M149 Tube. Wzmacniacz sygnału zbudowany jest na triodzie (powrót do techniki lampowej). Do wyboru jest charakterystyka mikrofonu: dookólna, trzy kardoidalne i ósemkowa. Jest mikrofonem uniwersalnym, nadającym dźwiękom ciepłe, czyste brzmienie.

(P.J.)



KOLUMNY JAMO CONCERT

Są to dwa wysokiej klasy zestawy: regałowy dwudrożny monitor Concert 8 (fot.) i tródrożna kolumna podłogowa Concert 11. Oba są wyposażone w wysokiej jakości głośniki wysokotonowe firmy SEAS. Ich tekstylna kopułka jest wykonana z czterokrotnie powlekanego sonoteksu, który zapewnia jej dużą sztywność przy bardzo dobrym współczynniku tłumienia. Głośnik wysokotonowy ma pasmo przenoszenia 2500÷22 000 Hz. Głośnik nisko-średniotonowy SEAS EXCELL (średnica 165 mm) pracuje poniżej 2500 Hz. Ma membranę wykonaną z ciśnieniowo odlewane magnezu. Pośrodku głośnika znajduje się nieruchomy wykonany z miedzi korektor fazy, odprowadzający także ciepło. Kolumna Concert 11 ma układ głośników średnio- i wysokotonowych taki sam, jak Concert 8 uzupełniony o 168 mm głośnik basowy z oddzielną zwrotnicą. Otwór bass reflex jest wentylowany od przodu. Przednie ścianki kolumn są wykonane z kompozytu

MINIWIEŻA 750 C PHILIPSA

Jest to zestaw z nowymi czterodrożnymi zespołami głośnikowymi w systemie *bass-reflex*. W skład kolumn wchodzi głośniki: (5,25" *flat cone*) niskotonowy, dwa wysokotonowe (1" *Poly Dome*) i jeden średniotonowy (2,5" *ferro fluid cooled*). Poszerzenie bazy stereofonicznej uzyskuje się bez rozstawiania głośników dzięki układowi *Incredible Surround Sound* (trzystopniowy), a basy są wzmacniane przez układ *Dynamic Bass Boost* (trzystopniowy). Do wyboru są cztery charakterystyki korektora graficznego dla muzyki klasycznej, rock, pop, techno. Tuner radiowy odbiera fale średnie i dwa pasma UKF 65,81 ÷ 74 MHz i 87,5 ÷ 108 MHz. Ma pamięć 20 stacji oraz RDS. Dzięki trzyprętowemu zmieniaczowi płyt kompaktowych można zaprogramować 40 utworów. Dwa magnetofony mają układ Dolby B redukcji szumów, szybkie kopiowanie i synchroniczne przegrywanie z płyty kompaktowej. Zalecane są taśmy chromowe i żelazowe. Wbudowany timer umożliwia budzenie muzyką z radia, magnetofonu lub odtwarzacza CD. Ciekawostką techniczną jest włączenie zestawu w momencie zbliżenia ręki do pokrętła regulatora głośności, które wysuwa się z obudowy (*hydraulic zoom volume control*). Moc wyjściowa 2 x 80 RMS, 6 Ω , $\pm 10\%$ THD (1 kHz).

(P.J.)



kwarcowego i wypełniacza zaprasowanego między dwiema plastikowymi płytami. Pozostałe ścianki są wykonane z płyty MDF o grubości 25 mm. Obudowa jest wytłumiona syntetyczną profilowaną gąbką. Gniazda złącz (pokryte 24-karatowym złotem) umożliwiają realizację połączeń w systemie bi-wiring lub bi-amping. Podstawowe parametry (w nawiasach dane dla kolumny Concert 8) są następujące: moc ciągła 150 W (120) W, efektywność (2,8 V/1 m) 91 (90) dB, pasmo przenoszenia 30÷22 000 (38÷22 000) Hz, masa 32,5 (11,3) kg, pojemność 110 (29) litrów.

(P.J.)

Japońska firma ONKYO należy do mniej znanych na polskim rynku.

Jej wyroby są jednak godne uwagi, o czym świadczy prezentowany poniżej wzmacniacz.

Wzmacniacz A-9510 japońskiej firmy ONKYO należy do grupy wyrobów hi-fi klasy średniej. Ma starannie wykonaną płytę czołową z czernionego aluminium. Na płycie umieszczono zespół typowych regulatorów i przełączników.

I tak znajdują się na niej:

❑ włącznik sieciowy, obok którego umieszczono czujnik sygnału pilota,

❑ włączniki zestawów głośnikowych A i B,

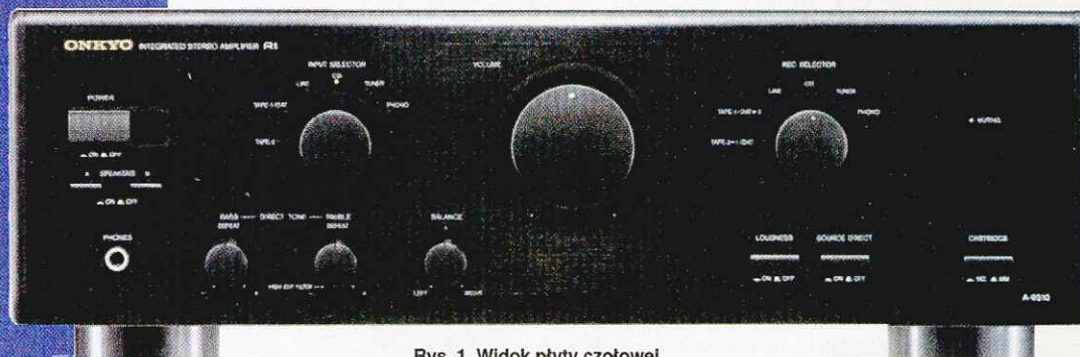
❑ selektor wejść: gramofon, tuner, CD, liniowe, magnetofon 1/DAT, magnetofon 2. Wybranie jednego z wejść sygnalizowane jest świeceniem żółtej diody. Wejścia można wybierać również z pilota, który jest standardowym wyposażeniem wzmacniacza,

❑ centralnie umieszczony regulator głośności z dużą gałką. Poziom sygnału może być regulowany ręcznie lub za pomocą pilota. Skokowe wyciszenie (*muting*) jest możliwe tylko za pomocą przycisku umieszczonego na pilocie. Na płycie czołowej wzmacniacza miga wówczas żółta dioda.

❑ selektor źródeł sygnałów do nagrań magnetofonowych,

❑ regulatory barwy dźwięku, oddzielnie dla niskich i wysokich tonów oraz regulator balansu.

Poza tym umieszczono przełącznik gramofon magnetyczny/gramofon dynamiczny, włącznik korekcji fizjologicznej (*loudness*) oraz włącznik podłączający bezpośrednio źródła sygnałów do wzmacniacza mocy (*source direct*) z pominięciem regulatorów barwy dźwięku. Widok płyty czołowej wzmacniacza przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Widok płyty czołowej

Wzmacniacz A-9510 firmy ONKYO



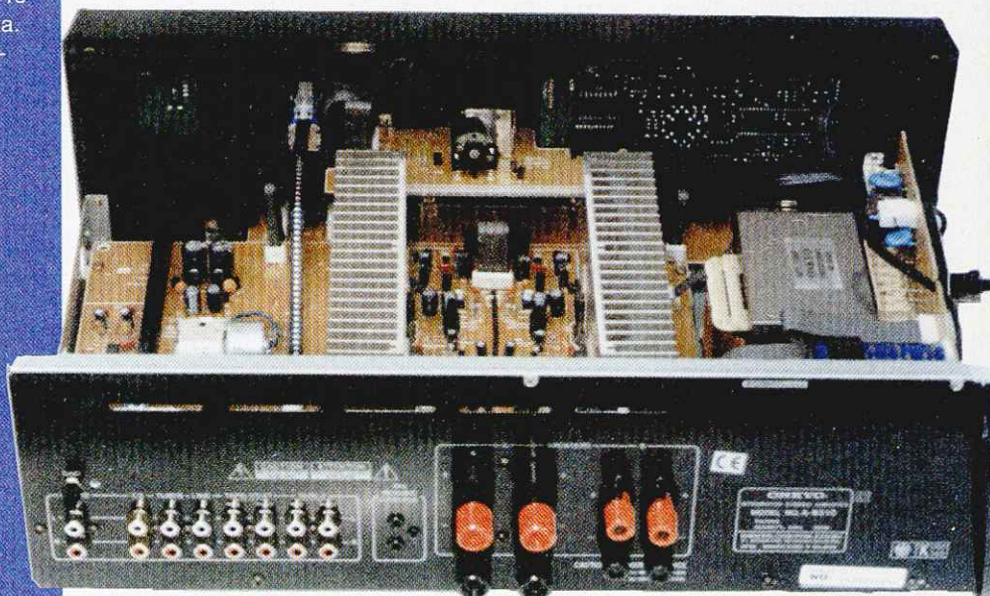
Opis konstrukcji

Konstrukcyjnie wzmacniacz został dobrze opracowany. Zastosowano w nim duży, starannie ekranowany transformator sieciowy. Cewkę transformatora zaekranowano taśmą miedzianą, natomiast rdzeń pokryto grubym płaszczem magnetycznym.

Za prostownikiem umieszczono dwa kondensatory elektrolityczne o pojemności po

10 000 μF , przystosowane specjalnie do celów akustycznych.

Elementy wzmacniacza mocy i obwodów wejściowych umieszczono na jednej wspólnej płycie drukowanej. Projekt druku został tak pomyślany, aby oddzielić obwody silnopiętne od czułych obwodów wejściowych, przy zachowaniu możliwie krótkich połączeń. Z tego też względu przełącznik selektora wejściowego (przestawiany za pomocą silnika



Rys. 2. Widok wnętrza i płyty tylnej wzmacniacza

Wzmacniacz A-9510
- stopień mocy

elektrycznego) jest umieszczony blisko gniazd wejściowych, znajdujących się na płycie tylnej wzmacniacza. Silnik jest sterowany ze specjalizowanego mikroprocesora, który spełnia w urządzeniu również inne zadania.

Przełącznik selektora źródeł do nagrań magnetofonowych, umieszczony również w pobliżu płyty tylnej, jest połączony z gałką na płycie czołowej za pomocą pomysłowego sprzęgu mechanicznego (taśma stalowa). Widok wnętrza i płyty tylnej wzmacniacza przedstawiono na rys. 2.

Na płycie tylnej wzmacniacza umieszczono 6 par gniazd wejściowych oraz dwie pary gniazd wyjściowych, umożliwiających nagrywanie na dwóch magnetofonach oraz przegrywanie z magnetofonu na magnetofon.

Gniazda przeznaczone do dołączenia odtwarzacza płyt kompaktowych (CD) są połączane. Na płycie tylnej znajdują się także dwa gniazda do połączenia wzmacniacza z pozostałymi segmentami zestawu firmy ONKYO, co ma tę zaletę, że można wówczas sterować całą wieżą z jednego pilota.

Wzmacniacz ma po dwie pary zacisków głośnikowych dla zestawów A i B. Zaciski przeznaczone dla zestawu "A", umożliwiają dołączenie kabli głośnikowych o średnicy nawet 5 mm. Dla zestawu "B" przewidziano zaciski standardowych wymiarów, jakie typowo występują w aparaturze laboratoryjnej.

W przypadku konieczności uziemienia obudowy przewidziano również specjalny zacisk.

Zainteresowanych poznaniem wzmacniacza "od środka" zapraszamy do działu *Schematy i serwis*.

Maciej Feszczyk

Dane techniczne wzmacniacza

Znamionowa moc wyjściowa	2x60 W (w pasmie 20 Hz÷20 kHz) dla $R_L = 8 \Omega$ i przy $h < 0,06\%$ 2x100 W dla $R_L = 4 \Omega$ i przy $f = 1$ kHz <0,06%
Zniekształcenia intermodulacyjne	150 dla $R_L = 8 \Omega$
Współczynnik tłumienia	15 Hz ÷ 50 kHz ± 1 dB
Pasma przenoszenia	
Znamionowe napięcia wejściowe:	
– gramofon magnetyczny (MM)	2,5 mV/50 k Ω
– gramofon dynamiczny (MC)	350 μ V/220 Ω
– tuner, CD, liniowe, magnetofony	150 mV/25 k Ω
Napięcie wyjściowe przy nagrywaniu na magnetofon	150 mV/3 k Ω
Regulacja barwy dźwięku:	
– basy	+10 dB, –8 dB dla 100 Hz
– soprały	+8 dB, –8 dB dla 10 kHz
Regulacja fizjologiczna	+6 dB dla 100 Hz +3,5 dB dla 10 kHz
Stosunek sygnał/zakłócenia:	
– gramofon magnetyczny	84 dB
– gramofon dynamiczny	74 dB
CD przy wejściu bezpośrednim	104 dB
Wymiary	455x150x348 mm
Masa	8,6 kg
Cena	ok. 1500 zł

ALTRAM

BIURO HANDLOWE - SERWIS

ul. Taśmowa 3, 00-677 Warszawa

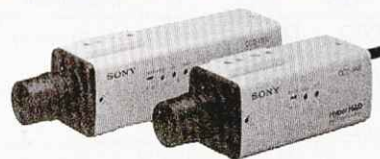
tel. 43-70-21 wew. 488, fax 43-25-14

SONY

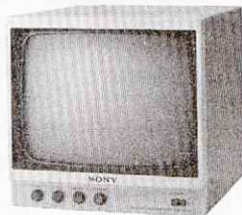
OFERUJE

SPRZĘT TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

- ☐ KAMERY CZARNO-BIAŁE I KOLOROWE
- ☐ OBIEKTYWY
- ☐ OBUDOWY KAMER



- ☐ GŁOWICE OBROTOWO - UCHYLNE
- ☐ DZIELNIKI OBRAZU
- ☐ MAGNETOWIDY



- ☐ DETEKTORY RUCHU
- ☐ LAMPY PODCZERWIENI
- ☐ BEZPRZEWODOWĄ TRANSMISJĘ SYGNAŁU AUDIO VIDEO

DYSTRYBUCJA SPRZĘTU FIRMY **VIDEOTRONIC UWE BISCHKE**

videoTRONIC
UWE BISCHKE

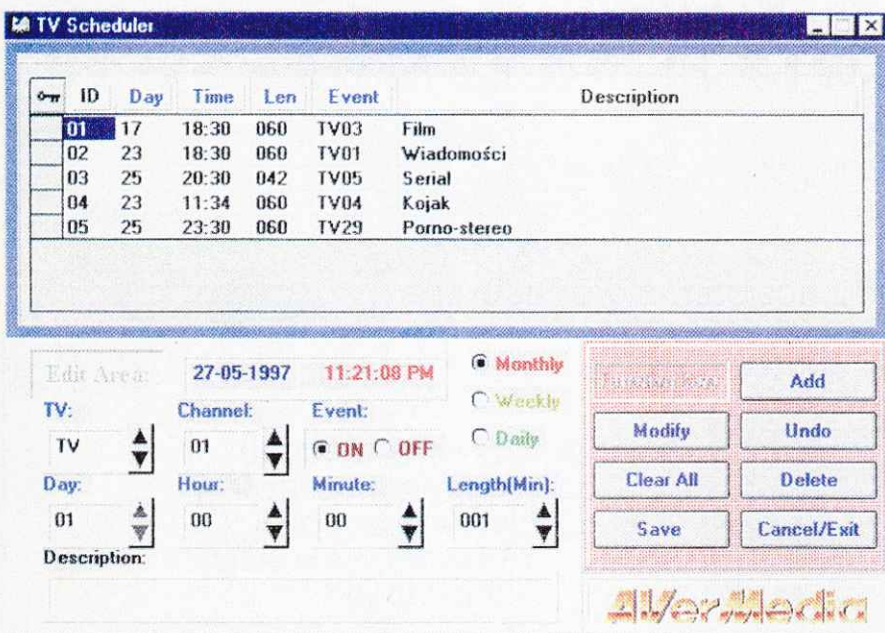
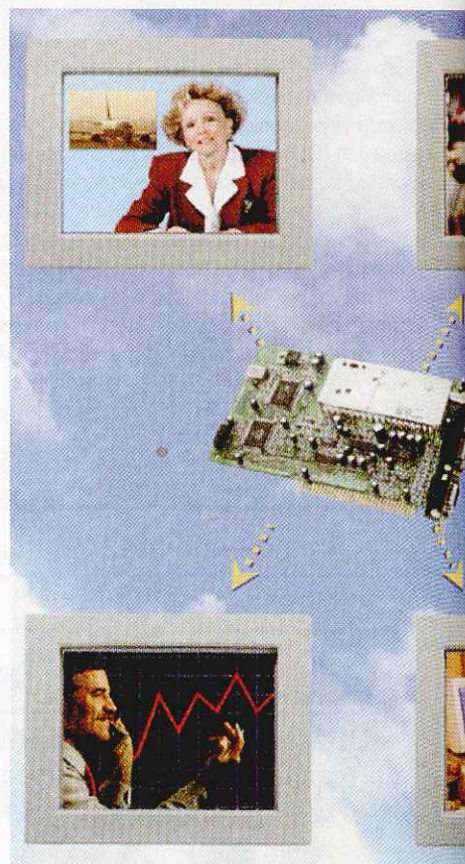
Telewizor w komputerze

- karta AVer FunTV-Lite

Każdy komputer osobisty klasy IBM/PC zawiera wiele elementów i realizuje wiele funkcji identycznych lub podobnych do występujących w standardowych odbiornikach telewizyjnych. Większość elementów takiego odbiornika jest związana z układami obsługującymi lampę kineskopową, czyli układami odchyłania poziomego i pionowego oraz układami wytwarzającymi napięcia zasilające i ogniskujące strumień elektronów w kineskopie. Takie elementy i układy występują również w monitorze komputera. Wystarczy zatem do monitora dołączyć urządzenie do odbioru sygnału telewizyjnego, a uzyska się możliwość wyświetlania na jego ekranie obrazu telewizyjnego. Takim urządzeniem jest tuner telewizyjny współpracujący z kartą wizyjną komputera. Do wejścia tunera jest doprowadzany sygnał telewizyjny z anteny lub gniazda telewizji kablowej, a na jego wyjściu otrzymuje się typowy złożony sygnał wizyjny. Jest on w dalszej kolejności przekazywany do wejścia karty wizyjnej komputera, a sygnały synchronizujące – do układów odchyłania poziomego i pionowego oraz układów sterujących pracą kineskopu.

Na karcie AVer FunTV-Lite znajdują się wejścia sygnału telewizyjnego, z anteny lub gniazda sieci telewizji kablowej, oraz wejście złożonego sygnału wizyjnego, np. z magnetowidu lub

Karta AVer FunTV-Lite umożliwia oglądanie programu telewizyjnego nadawanego w zakresach VHF/UHF telewizji kablowej i nagrań z kamery lub magnetowidu na ekranie zwykłego monitora komputerowego. Jest dostępna w dwóch wersjach: jako karta wewnętrzna do komputera oraz jako urządzenie zewnętrzne, łączone z komputerem za pomocą kabla.



Tablica planu – dziennika

tunera satelitarnego. Na wyjściach karty są dostępne sygnały: wizyjny o standardzie VGA i sygnał foniczny, który jest doprowadzany do głośników lub do karty muzycznej w celu dalszego przetwarzania.

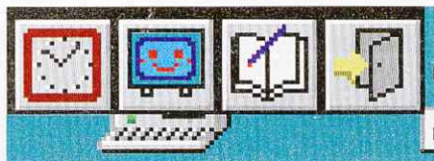
Wymagania systemowe

Karta telewizyjna może być instalowana w większości komputerów klasy IBM/PC, spełniających minimalne wymagania:

- ☐ procesor co najmniej 386SX,
- ☐ wolna szczelina 8-bitowa,
- ☐ monitor VGA lub SVGA z częstotliwością odświeżania obrazu 50 Hz,
- ☐ karta graficzna VGA,
- ☐ mysz,
- ☐ system operacyjny DOS, DOS + Windows 3.1 lub Windows 95.

Nie są to wymagania wygórowane, wręcz przeciwnie, umożliwiają wykorzystanie do celów pełnoekranowego odbioru programu telewizyjnego nawet stosunkowo starego, komputera 386SX z systemem operacyjnym DOS.

Instalacja oprogramowania obsługującego kartę AVer FunTV-Lite polega na przegraniu zawartości dyskietki instalacyjnej na twardy dysk komputera. Wywołanie programu, czyli przełączenie monitora komputera do funkcji monitora telewizyjnego w systemie operacyjnym DOS następuje po wydaniu instrukcji *lite*, a w systemie Microsoft Windows 95 po wpisaniu w linii poleceń instrukcji *tvlite95* lub



Ikony programu Caller

po kliknięciu myszą w ikonę przedstawiającą telewizor.

Do regulacji funkcji telewizyjnych jest wykorzystywana klawiatura, a przy pracy w systemie Microsoft Windows również myszka. Najczęściej używane funkcje, czyli przełączanie programów i regulacja głośności są obsługiwane klawiszami ze strzałkami – strzałki pionowe obsługują zmianę programów, a poziome powodują zmiany głośności. Ponadto wykorzystywane są niektóre klawisze funkcyjne oraz klawisze *Ins*, *Del* i *Esc*.

Cechy charakterystyczne karty AVer FunTV-Lite

- Umożliwienie oglądania programu telewizyjnego, obrazów z magnetowidu lub kamery telewizyjnej na monitorze VGA
- Odbiór pełnoekranowy, o rozdzielczości 640x480 pikseli
- Programowa regulacja jasności, kontrastu i nasycenia kolorów
- Tuner do odbioru 69 kanałów standardowych i 103 kablowych w zakresie częstotliwości 49,75-863,25 MHz
- Dekodowanie koloru w systemie PAL
- Automatyczne strojenie
- Timer do programowania odbioru
- Wejścia wizyjne NTSC i PAL
- Wyświetlanie funkcji na ekranie (OSD)
- Łatwa instalacja, bez przełączania jumperów
- Brak konieczności (często wymaganego w podobnych sytuacjach) wewnętrznego połączenia z kartą wizyjną (*feature connector*)
- Możliwość zablokowania odbioru na wybranych kanałach

□ Możliwość zainstalowania dekodera telegazety.

□ Wymiary (mm): 178x127x22

□ Masa: 0,18 kg

Producent karty – Firma AVerMedia zapowiada wprowadzenie karty AVer FunTV również w wersji SECAM, ale to już nie dotyczy Polski.

Program Caller

Caller jest głównym programem obejmującym obsługę funkcji użytkowych karty, takich jak: budzik (*Morning Call*), odbiór programu telewizyjnego (*AVer FunTV-Lite*) i dziennik (*TV Schedule*). Jego funkcje są oznaczone ikonami (rys.2) i symbolizują, w kolejności od lewej: budzik, odbiór programu na monitorze i plan-dziennik, ostatnia ikona oznacza wyjście z programu i przełączenie komputera do jego normalnych funkcji.

Plan-dziennik umożliwia zaprogramowanie odbioru wybranych audycji, wygląd planszy planu jest przedstawiony na rys. 3. W poszczególnych kolumnach tablicy znajdują się dane wybranych audycji, takie jak: data, godzina, nazwa stacji TV, czas trwania audycji i komentarz słowny.

Kilka uwag użytkownika

Jakość obrazu o rozdzielczości 640x480 pikseli jest wystarczająca do odbioru programu na typowym monitorze komputerowym o przekątnej 14 cali.

Obsługa najbardziej popularnych funkcji telewizora, takich jak regulacja głośności fonii i przełączanie kanałów odbywa się w sposób spotykany w wielu typach sterowników bezprzewodowych zwykłych telewizorów, przy użyciu strzałek, a więc w sposób do jakiego są przyzwyczajeni użytkownicy. Również wyświetlanie funkcji na ekranie odbywa się w sposób zbliżony do stosowanego na ekranach standardowych telewizorów.

Cezary Rudnicki



Zastosowanie karty AVer FunTV



LabTool-48



ul. Radna 12, 00-341 Warszawa
t. 693 30 54, f. 693 30 55, BBS: 693 30 53

Inteligentny uniwersalny programator laboratoryjny

- programuje wszystkie podstawowe rodziny układów programowalnych,
- bazowa podstawka: 48-pin DIP/ZIF, 8-48-pin 300/600 mil,
- wymaga najmniejszej liczby opcjonalnych adapterów,
- wszystkie adaptory bez dodatkowych elementów dyskretnych,
- opisy adapterów typu "zrób to sam" w plikach tekstowych,
- wbudowany zasilacz i interfejs CENTRONICS,
- możliwość modyfikacji parametrów programowania przez użytkownika,
- opcjonalnie emulator ROM i oprogramowanie pod WINDOWS,
- DEMO i aktualizacje oprogramowania w ELMARK BBS.

ADVANTECH

SOLID LINK

SOLID LINK
ul. Mińska 15
54-610 Wrocław
tel/fax (0-71) 57 18 87

Bezpośredni importer i dystrybutor

firm: CONTINENTAL INDUSTRIES (USA), CELDUC (Francja)
i KRP Power Source (Holandia)

oferuje:

PRZEKĄŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ (SSR):

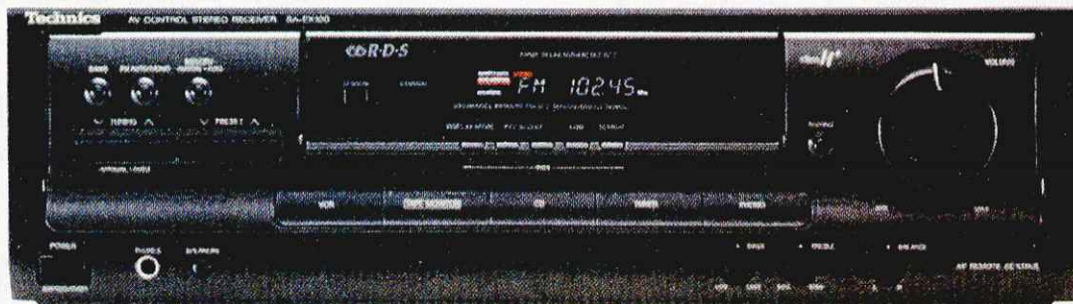
- 1- i 3-fazowe • do załączania prądów AC i DC (do 110 A) • moduły soft-start do łagodnego włączania silników do 15 kW • ze sterowaniem proporcjonalnym 0 - 10 V, 4 - 20 mA, pot. • do montażu na szynie DIN, panelu lub do druku
- zintegrowane z radiatorem • moduły wejścia/wyjścia • radiatory • bezpieczniki półprzewodnikowe

REGULATORY TEMPERATURY

- uniwersalne wejście • programowalne wyjścia • regulacja typu PID

PRZETWORNICZES DC/DC i ZASILACZES AC/DC

- moce od 0,5 do 3000 W



Amplituner Technics SA-EX100

**Przegląd
amplitunerów
z systemem
Dolby
ProLogic
został
przedstawiony
w numerze lutowym.
W tym artykule
ograniczmy się
zatem do
zaprezentowania
modeli
amplitunerów
konwencjonalnych
możliwych
do kupienia
w Polsce.**

AMPLITUNERY

produkcji standardowych, dwukanałowych wersji, a pozostałe ograniczyły do jednego lub dwu modeli.

W Polsce rozpiętość cen amplitunerów jest dużo mniejsza niż innych urządzeń elektroakustycznych. Większość z wymienionych w tabeli modeli można kupić za ok. 1000 zł i to mimo dość dużych różnic w ich mocy wyjściowej. Amplituner Technics model SA-EX100 dysponujący mocą wyjściową ok. 80 W (przy obciążeniu 8 Ω) należy do tańszych, podczas gdy amplituner firmy NAD, model 710, droższy od niego o 1/3, ma moc zaledwie 20 W (przy takim samym obciążeniu). Amplituner firmy Technics ma stopień końcowy typu class H+ o dużej wydajności prądowej (dzięki czemu nie wydziela się nadmierna, niszcząca, energia cieplna). Rozwiązanie to jest także stosowane w amplitunerach z dekodernem Dolby ProLogic tej firmy. Część radiowa amplitunera, stabilizowana kwarcem, jest wyposażona w dość ubogi zestaw funkcji RDS, tj. PS, PTY i EON, niestety bez funkcji radiotekstu. Pokrętko siły dźwięku jest sterowane, podobnie jak w systemach wieżowych, miniaturowym silnikiem, a dostęp do poszczególnych, zaprogramowanych wcześniej stacji jest dostępny tylko z klawiatury zdalnego sterowania.

Wymieniony wcześniej amplituner NAD, model 710 należy już do klasy urządzeń typu *high end*, jest przeznaczony dla mniej wymagających audiofilów i reprezentuje inną filozofię konstrukcji amplitunera. Amplituner ten jest połączeniem dwóch, zapewne dobrze znanych audiofilom, modeli: wzmacniacza model 310 i tunera model 412. Stopień końcowy wzmacniacza m.cz. amplitunera "stać na wy-

datek" prądu ok. 20 A czego nie można powiedzieć, jak twierdzi producent, o stopniach końcowych amplitunerów innych wytwórców, nawet o trzykrotnie większej mocy nominalnej. Dobre parametry wzmacniacza amplitunera osiągnięto dzięki zastosowaniu wyłącznie elementów dyskretnych wysokiej klasy, a ponadto osobnych zasilaczy obu kanałów z toroidalnymi transformatorami sieciowymi.

Przedwzmacniacz wzmacniacza m.cz. amplitunera można odłączyć od stopnia końcowego mocy. Umożliwia to przyszłą rozbudowę (*upgrade*) systemu. Gniazda wyjściowe umożliwiają dołączenie przewodów głośnikowych o dużym przekroju zamiast typowych klipsów spotykanych w amplitunerach tej klasy. W sposób niekonwencjonalny rozmieszczono gniazda służące do nagrywania i odtwarzania z magnetofonu, lokując część z nich na płycie czołowej amplitunera.

Tuner modelu 710 (bez RDS) umożliwia bardzo precyzyjne strojenie ze skokiem 25 MHz, co jest bardzo przydatne przy odbiorze w "zatloczonym" pasmie UKF. Doskonała też jest czułość tunera w tym pasmie i separacja sygnałów stereofonicznych w obu kanałach. Podobne "podejście" do konstrukcji amplitunera prezentuje firma Harman Kardon. Zastosowała ona również elementy dyskretnie zamiast układów scalonych i to we wszystkich stopniach zawierających "tory dźwiękowe" amplitunera HK32501, a także w stopniu tunera, zrezygnowała z filtrów powodujących zniekształcenia fazowe dźwięku. Wiernie odtwarzanie detali muzycznych uzyskano dzięki szerokiemu pasmu przenoszenia wzmacniacza amplitunera przy jednocześnie małym ujemnym

Tuner i wzmacniacz umieszczone w jednej obudowie tworzą tzw. amplituner. Kosztuje on dużo mniej niż oba te urządzenia sprzedawane osobno, zajmuje mniej miejsca i nie wymaga połączeń.

Amplitunery od dawna cieszą się powodzeniem, szczególnie wśród osób o mniej zasobnych portfelach i o mniejszych wymaganiach co do parametrów elektrycznych i funkcjonalnych sprzętu elektroakustycznego.

Produkowane obecnie amplitunery to typowe amplitunery dwukanałowe i wielokanałowe z dekodernem Dolby ProLogic, przeznaczone do tzw. kina domowego. Te ostatnie przetwarzają informację zapisaną w systemie Dolby Surround, na płytach wizyjnych kompaktowych, płytach laserowych i w programach nadawanych przez stacje telewizyjne, na sygnały dźwiękowe w czterech kanałach: lewym, prawym, środkowym i tylnym. Tego typu amplitunery są obecnie na Zachodzie chętnie kupowane. Nic więc dziwnego, że niektóre firmy jak Philips i JVC zaprzestały w ogóle



Amplituner NAD 710

Producent	Model	Cena w zł	RDS	Pa- mięć stacji	Bez- pośredni dostęp*	Preset Scan / Scan	Wprowa- dzenie nazw	Czułość mono/stereo [mV]	Czułość FM [mV]	Separacja stereo 1 kHz, [dB]	Czułość AM [mV/m]	Selek- tywność AM [dB]	Signal do szumu line, [dB]	Pasma przenoszenia [Hz-kHz]	Znieksz- tałenia [%]	Moc wy. w kanał 8 Ω/4 Ω	Wejście video / photo	Dwa wej- ścia mag- netofonowe	Wyjście na wzmac- niacz mocy	Zegar / timer / sleep	Masa [kg]
Marantz	SR 1040	1650	+	•	-	+	-	•	•	•	•	•	85	20-30	0,1	45/-	-/-	+	+	+/+/+	6,1
NAD	712	1500	-	38	-	-/-	-	1,0/20	•	50	•	30	93	3-70	0,03	25/-	+/+	+	+	-/-/-	6
Pioneer	SX-704RDS	1460	+	40	+	-/+	+	1,0/35	•	40	•	•	93	10-100	0,07	60/90	+/+	+	•	+/+/+	8,1
Marantz	SR 1020	1445	-	•	-	-/-	-	•	•	•	•	•	85	20-30	0,1	45/-	+/+	+	•	+/+/+	6,0
Denon	DRA-58SRD	1400	-	40	-	-/-	-	0,9/•	•	40	•	•	98	•	0,03	-/90	+/+	+	•	+/+/+	6,7
Onkyo	TX-8410	1350	+	30	+	-/+	+	1,0/20	•	45	•	30	100	20-30	0,08	-/100	+/+	+	•	+/+/+	9,5
NAD	710	1200	-	24	-	-/-	-	0,9/15	•	45	•	•	87	12-45	0,03	20/-	-/+	-	•	-/-/-	6,6
Denon	DRA-38SR	1165	+	40	-	-/-	-	0,9/•	•	40	•	•	98	•	0,03	-/65	+/+	+	•	+/+/+	5,9
Yamaha	RX-48SRDS	1160	+	40	+	-/-	+	0,9/24	•	•	100	32	108	•	0,02	-/100	+/+	+	•	-/-/+	7,8
Pioneer	SX-305RDS	1140	+	30	-	-/-	+	1,0/50	•	40	•	•	88	5-100	0,09	60/85	+/+	+	•	-/-/+	6,5
Harman Kardon	HK 32501BK	1080	-	30	-	+/+	-	1,1/28	•	45	500	35	93	0,5-100	•	40/65	-/+	+	•	-/+	8
Marantz	SR 1030	1075	+	•	-	+/+	-	•	•	•	•	•	85	20-30	0,1	45/-	+/+	+	•	+/+/+	6,0
Pioneer	SX-205RDS	1060	+	30	-	-/-	+	1,0/50	•	40	•	•	82	5-100	0,09	40/50	+/+	+	•	-/-/-	5,4
Denon	DRA-375RD	1025	+	40	-	-/-	-	1,0/•	•	40	•	•	95	•	0,03	-/80	+/+	+	•	+/+/+	6,0
Teac	AG-750	1010	-	30	+	+/+	-	•	•	40	•	50	94	10-70	0,02	48/-	+/+	+	•	-/-/-	7,0
Sony	STR-DE 305	1000	+	30	-	-/-	+	•	•	45	•	•	82	10-50	•	-/90	+/+	-	•	-/-/-	6,6
Onkyo	TX-8210	1000	+	30	+	-/+	+	1,2/25	•	40	•	•	100	20-30	0,3	-/60	+/+	+	•	-/-/-	7,3
Marantz	SR-65	965	+	59	+	-/-	+	0,9/25	•	•	•	•	•	•	0,07	55/-	+/+	+	•	-/-/-	8,5
Grundig	R-12 FINE ARTS	950	+	59	-	-/-	+	1,1/35	•	•	•	•	96	10-100	0,08	-/70	+/+	-	•	-/-/-	•
Marantz	SR-47	940	+	59	-	-/-	-	1,1/35	•	•	•	•	•	•	0,07	40/50	+/+	+	•	-/-/-	7,5
Denon	DRA-275RD	915	+	40	-	-/-	-	1,0/•	•	40	•	•	95	•	0,05	-/50	+/+	+	•	+/+/+	5,5
Technics	SA-EX100	900	+	30	-	-/-	-	1,5/•	•	45	•	•	88	10-50	0,03	80/100	+/+	-	•	-/+	7,0
Sony	STR-DE 205	900	+	30	-	-/-	+	•	•	•	100	32	108	•	0,02	-/55	+/+	+	•	-/+	6,5
Yamaha	RX-395	900	+	40	+	-/-	+	0,9/24	•	•	•	•	94	10-100	0,08	-/50	+/+	-	•	-/+	5,1
Grundig	R-11 FINE ARTS	795	+	59	-	-/-	+	1,1/35	•	•	•	•	91	10-50	0,03	-/50	+/+	-	•	-/+	•
Kenwood	KR-A3080	730	+	40	+	•	-	1,3/50	•	•	560	48	91	•	0,03	-/50	+/+	-	•	-/+	6,9
Kenwood	KR-A2080	600	+	40	+	•	-	1,3/50	•	•	560	48	91	•	0,03	-/50	+/+	-	•	-/+	6,7

Ceny z 01.07.97r., * - bezpośredni dostęp do stacji z płyty czołowej, ! - brak danych

sprężeniu zwrotnym (26 dB). Duży, rzędu 20 A, chwilowy prąd wyjściowy wzmacniacza umożliwia sterowanie kolumn głośnikowych o małych rezystancjach. Stosunkowo niską cenę amplitunera utrzymano dzięki rezygnacji z funkcji RDS.

Duże bogactwo modeli amplitunerów oferuje firma Marantz. Atrakcyjna jest seria typu *slim*, tj. o wysokości zaledwie 77 mm i typowej długości 420 mm. Wymienione w tablicy modele SR 1020 i SR 1030 są wycofywane z oferty, stąd też można je kupić za stosunkowo (w porównaniu z modelem SE 1040) niską cenę. Inne modele amplitunerów przeznaczone dla audiofilów to Marantz Audiophile Range i Marantz Design Series szczególnie eleganckie i łatwe w obsłudze. Od niedawna obecna na polskim rynku firma Onkyo oferuje dwa modele amplitunerów. Na szczególną uwagę zasługuje tańszy model TX-8210. Poza dyskretnymi podzespołami w stopniu mocy wzmacniacza ma on dwa stopnie dokładnego strojenia tunera, nadawanie nazw grupom stacji podzielonych na trzy kategorie, a także podtrzymanie pamięci amplitunera bez baterii.

Jedyny oferowany na polskim rynku (i to tylko na zamówienie) amplituner renomowanej firmy Teac to dość stary model AG-750. Wyposażono go we wzmacniacz 50 W z dźwiękiem typu Matrix Surround, jednak bez systemu RDS.

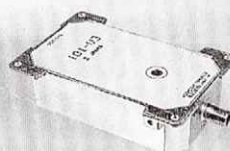
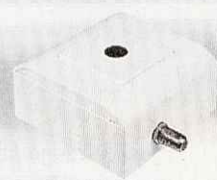
Jedyny oferowany na polskim rynku konwencjonalny amplituner firmy Sony STR-DE 305 nie wyróżnia się niczym szczególnym (czego nie można powiedzieć np. o tunerach tej firmy), poza stosunkowo dużą mocą (90 W), dziesięcioma przyciskami bezpośredniego dostępu do zaprogramowanych stacji na płycie czołowej, układem wzmacnienia basów DBFB oraz dwoma wejściami i jednym wyjściem sygnału wideo.

Leszek Halicki

TELEWIZJERY EV-101/.../106

Z kamerą czarno-białą i kolorową do podłączenia w istniejące domowe i kablowe instalacje telewizyjne.

Podgląd bezpośredni na ekranie odbiornika telewizyjnego na jednym z kanałów TV. Możliwość podglądu w ciemności.



Podstawowe parametry:
- kamera CCD 1/3"
- czułość od 0,1 Lx
- poziom sygnału wyjściowego do 105 dB

MODULATOR TV MT-100



ELPLAST® Sp. z o.o.
PRZEDSIĘBIORSTWO
PRODUKCYJNO-USŁUGOWO-HANDLOWE

58-100 Świdnica, ul. Armii Krajowej 9, tel./fax (074) 52-38-20

Słuchawkowy

Test słuchawkowych systemów dźwięku dookólnego firm AKG i Sennheiser

W ekstraklasie producentów słuchawek od wielu lat, znajduje się austriacka firma AKG Acoustics (obecnie należąca do amerykańskiego koncernu HARMAN International) oraz niemiecki SENNHEISER. Obie zajęły się opracowaniem słuchawek z dźwiękiem otaczającym.

Firma AKG jako pierwsza, przeszło rok temu wprowadziła do sprzedaży model słuchawek K-290 Surround. Ich idea była prosta i genial-

Nie chodzi mi wcale o "wzbogacenie" wyglądu tandetnymi ozdóbkami. W dzisiejszych czasach, jednak, gdy o sprzedaży każdego produktu powszechnego użytku – od samochodu poczynawszy, a na golarce skończywszy – decyduje w dużym stopniu modne wzornictwo, sprawdzona, lecz przecież leciwa konstrukcja wydaje się pewnym anachronizmem. Byłoby to być może do wybaczenia, albo wręcz zasługiwało na pochwałę w sprzeczce studyjnym, w którym brak dbałości o formę jest

Słuchałem przez słuchawki K-290 dołączone do wzmacniacza YAMAHA DSP-A2070. Brak odpowiednika głośnika centralnego w zestawie przetworników powoduje, że lepsze efekty uzyskuje się przełączając tryb pracy kanału centralnego na pozycję PHANTOM, czyli jego symulację za pomocą kanałów przednich. Rzeczywiście w tej wersji przednia półsfera pracowała z lepszą rozdzielczością w rejonie centrum, dźwięk "dochodzący" z tych okolic był bardziej wyrazisty i klarowny. Chociaż tak na-

Dokonująca się na naszych oczach ekspansja systemów dźwięku otaczającego, pod względem skali zjawiska nie ma sobie równych. Jest to największy boom na rynku elektroniki konsumpcyjnej od czasu płyty kompaktowej. Poddają się mu zarówno giganci produkcji masowej, jak i wytwórcy ezoterycznych urządzeń high-end, a kto się oprze, ten straci. Wszyscy chcą na nim zarobić – również, zdawałoby się znajdujący się na uboczu tych przeobrażeń, producenci słuchawek.



System dźwięku otaczającego Lucas z wbudowanym dekoderym Dolby Pro Logic firmy Sennheiser.

na: sygnał każdego kanału systemu Dolby Pro Logic jest odtwarzany przez niezależny przetwornik. Wykorzystano doświadczenia w konstrukcjach multipretwornikowych (układy wielodrożne i służące do odtwarzania dźwięku dwukanałowego). W słuchawkach K-290 każda z nich zawiera po dwa identyczne przetworniki (a więc w sumie cztery), otrzymujące sygnał wprost z wyjść głośnikowych wzmacniacza, wyposażonego w dekodery Dolby Pro Logic. Są to więc jakby miniaturowe kolumny zawieszane bezpośrednio na głowie.

Słuchawki są typu otwartego, o charakterystycznej dla AKG konstrukcji – duże okrągłe muszle zakrywające całe uszy, połączone podwójnym drucianym pałąkiem, do którego przymocowany jest dość twardy skórzany pas do regulacji położenia słuchawek na głowie. Wałki uszczelniające są wykonane z gąbki obszytej imitacją skóry. Całość utrzymana w kolorze czarnym ozdobiona błyszczącymi pierścieniami "w rzucik" sprawia wrażenie dość skromne, żeby nie powiedzieć ubogie.

oznaką profesjonalizmu. Ale porzucmy te dywagacje estetyczne.

Aby zapewnić słuchawkom uniwersalność zastosowano specjalne 8-wtykowe złącze. Łączy ono słuchawki z rozgałęziaczem przewodów mocowanych bezpośrednio w wyjścia głośnikowe wzmacniacza lub z końcówką typu JACK (wyposażoną w przejściówkę) umożliwiającą połączenie z wyjściem słuchawkowym i odtwarzanie stereofoniczne. Producent zadbał także o to, żeby słuchawki nie blokowały zestawów głośnikowych. W zestawie jest skrzynka przełącznikowa oraz przewody do niej, zapewniające korzystanie zarówno z głośników, jak też umożliwiającą podłączenie jeszcze jednej pary słuchawek K-290.

prawdę po doświadczeniach z "Pro Logikiem", realizowanym przez zestawy głośnikowe, trudno się oprzeć wrażeniu pewnego niedosytu. Myślę że należałoby oddzielić ocenę samego brzmienia od oceny prezentacji przestrzennej. Porównywałem efekty uzyskane przy połączeniu do wyjść głośnikowych z efektami z wyjścia

słuchawkowego wzmacniacza, kiedy dźwięk był tylko dwukanałowy. Muszę powiedzieć, że szokującej różnicy nie stwierdziłem. Przede wszystkim odniosłem wrażenie, że ustawienie

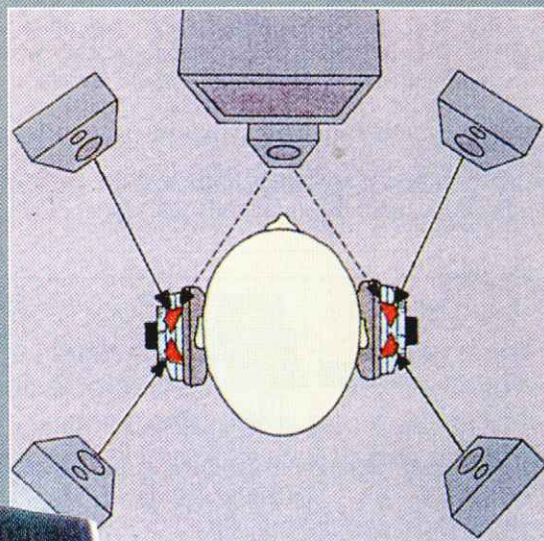
zawrót głowy

przednich kanałów jest niewłaściwe: one nie były z przodu lecz z boku i lekko z tyłu. Dlatego ponownie starannie sprawdziłem, czy nie pomyliłem kolorów kabli przy dołączaniu. Błąd nie było, więc wróciłem do testu. Tył, jako monofoniczny powinien się znajdować dokładnie na środku za głową i tam też go zlokalizowałem. Kanał centralny nie znajdował się z przodu, lecz raczej nad głową, chociaż centralnie. Natomiast kanałów przednich lewego i prawego, mimo dobrej woli nie udało mi się usłyszeć z przodu. Przy słuchaniu muzyki było to samo: dochodziła z boków, z góry i trochę

ścią daje się przenieść do drugiego pokoju) procesor Dolby Pro Logic. Ale jak to się dzieje, że w stereofonicznych słuchawkach (2 kanały) otrzymuje się otaczający dźwięk, skoro normalnych rozmiarów procesory potrzebują do współpracy w najlepszym przypadku aż pięciu zestawów głośnikowych. Rozwiązanie tej zagadki nie jest trudne. Otóż jak zwykle z pomocą nadchodzi zaawansowana technika obliczeniowa. Stało się to oczywiście w USA. Tamtejsza firma Toltec opracowała urządzenie pracujące w systemie HRTF (*head-related transfer functions*). Podstawą jest

a 15 najbardziej typowych zapisano w pamięci urządzenia. Dzięki temu każdy użytkownik LUCASA może wybrać jedną z charakterystyk, najbardziej odpowiadającą budowie jego głowy i uszu. Nie jest to zresztą jedyna możliwość wyboru, jaką daje procesor. Bo poza regulacją głośności, balansu, poziomu basu, pogłosu odpowiadającego za wielkość symulowanego pomieszczenia (AMBIENCE) oraz trzema opcjami rodzaju pomieszczenia (THEATER, HALL, CLUB), można wirtualnej sali wybrać sobie również wirtualne miejsce mniej lub bardziej oddalone od wirtualnej sceny

Słuchawki K290 Surround firmy AKG



z tyłu nie tworząc poziomej aureoli, lecz raczej pionowy łuk. Stąd brak zachwytów nad przesłuszeniem w porównaniu z tym, co zapewniają zestawy głośnikowe. Jeśli chodzi o samo brzmienie, było dość poprawne z niezłym, raczej szybkim basem, bez ekstremalnego rozciągnięcia w dół ale nie sprawiającym wrażenia słabego. Średnica czytelna z umiarkowaną podbarwionymi niższymi partiami. I to wszystko nie okraszone niestety wyrazistym sopranem, przez co dźwięk wydawał się przyćmiony i niezbyt bogaty w detale. Zupełnie inną drogą poszedł SENNHEISER. Jego system dźwięku otaczającego opiera się na urządzeniu o wdzięcznej i wiele mówiącej nazwie LUCAS. Ta nazwa, a właściwie nazwisko, jest dość znana. Jest to procesor wykorzystujący dekodery standardu Dolby Pro Logic oraz DSP (*digital signal processing*) do wytworzenia dźwięku otaczającego w zwykłych stereofonicznych słuchawkach. Krótko mówiąc, jest to najmniejszy na świecie, bo kieszonkowego formatu, przenośny (z łatwo-

zjawisko opóźnienia i osłabienia dźwięków docierających do lewego i prawego ucha z kierunków bocznych na co ma również wpływ kształt głowy i małżowin usznych. Na podstawie zmian tych dwóch parametrów mózg wypracowuje informację o przestrzennej orientacji źródła dźwięku. Procesor Tolteca otrzymując dane z dekodera Dolby Pro Logic wylicza parametry pracy dla pięciu wirtualnych zestawów głośnikowych usytuowanych w przestrzeni tak, jak zestawy rzeczywiste, tzn. trzy z przodu: lewy, centralny i prawy oraz dwa z tyłu. Dokonuje tego z uwzględnieniem charakterystyk HRTF. Przy użyciu miniaturowych mikrofonów umieszczonych wewnątrz uszu wykonano około 600 pomiarów owych charakterystyk,

(ekranu). Ze względu na masę możliwych do wyboru opcji całkiem słusznie wyposażono LUCASA w możliwość zapamiętania dwóch kompletnych ustawień do odsłuchu słuchawkowego.

Urządzenie może współpracować z dowolnym źródłem dźwięku mono- lub stereofonicznym. Ma wyjścia na dwie pary słuchawek z niezależną regulacją poziomu głośności każdej z nich. Zawiera również, jak każdy dekodery Dolby, test potwierdzający prawidłowość ustawienia kanałów i umożliwiający ich ewentualną korektę.

Producent zadbał także, by LUCAS mógł być podstawowym, a nie dodatkowym procesorem w domu. Do zestawu bowiem dołączył dwie przejściówki wyprowadzające sygnały z wyjść słuchawkowych na cztery (lub pięć) zestawy głośnikowe. Już w pierwszym kontakcie LUCAS robi dobre wrażenie. Metalowa obudowa urządzenia wielkości sporego pilota, wykonana z aluminium o zmatowionej powierzchni, nie pozostawia cienia wątpliwości, że mamy tu

do czynienia z urządzeniem *high-tech made in USA* (!). Tak jest. Urządzenie sygnowane charakterystycznym logo SENNHEISERA jest produkowane w Stanach Zjednoczonych. Korzystne wrażenie nieco psują starannie, aczkolwiek niezbyt prosto przyklejone gumowe podkładki oraz firmowa naklejka. Najważniejsze, że urządzenie działa bez zarzutu, a sekwencja "odpalania" z iluminacją w wykonaniu ponad dwudziestu pomarańczowych diod wygląda naprawdę imponująco. Przyszan, że sprawdzenie wszystkich możliwości tego niewielkiego urządzenia zabiera trochę czasu. Już samo dostrojenie do własnych uszu trwało ponad 20 min, gdyż z proponowanych 15 charakterystyk przynajmniej trzy bardzo mi odpowiadały. Ale warto było potrudzić się nieco, ponieważ wrażenia są pozytywne. Z zalecanych przez instrukcję obsługi słuchawek (oczywiście SENNHEISERA) używałem modelu HD-580. Po odsłuchu AKG z pewną rezerwą podchodziłem do LUCASA, ale okazało się że niepotrzebnie. Test bowiem wykazał prawidłowe przestrzenne ułożenie kanałów, co było przyjemną niespodzianką. Tym razem aureola leżała poziomo. Zestaw LUCAS plus HD-580 jest w zupełnie innej cenie, prawie dwa razy droższy od AKG.

Podstawowe dane techniczne

	AKG K-290	SENNHEISER LUCAS
Pasma przenoszenia [Hz]	20÷20 000	20÷18 000
Efektywność [dB/mW]	92	•
Maks. ciśnienie akustyczne [dB]	120	•
Impedancja znamionowa [Ω]	150	•
Masa [g]	270	700
Impedancja wejściowa [kΩ]	•	30 przy 1 kHz
Min. impedancja wyjściowa [Ω]	•	20
Tłumienie przesłuchu [dB]	•	<80
Stosunek S/N [dB]	•	>85
Zniekształcenia nieliniowe [%]	•	0,01
• brak danych		

Ale i wrażenia były nieporównywalne. Poza właściwym oddaniem przestrzeni akustycznej, rzeczywiście otaczającej słuchacza, słyszeć było znacznie więcej szczegółów. Bas był lepiej rozciągnięty niż w AKG (to z pewnością zasługa samych słuchawek). I w becce miodu trafiła się niestety łyżka dziegciu. Były to spore, wyraźnie słyszalne zniekształcenia, pojawiające się przy stosunkowo niewysokim poziomie głośności. Skutkiem tego było ograniczenie potęgi brzmienia, pewna kompresja dynamiki, zwłaszcza w zakresie małych częstotliwości. I tylko zmniejszenie głośności załatwiało problem.

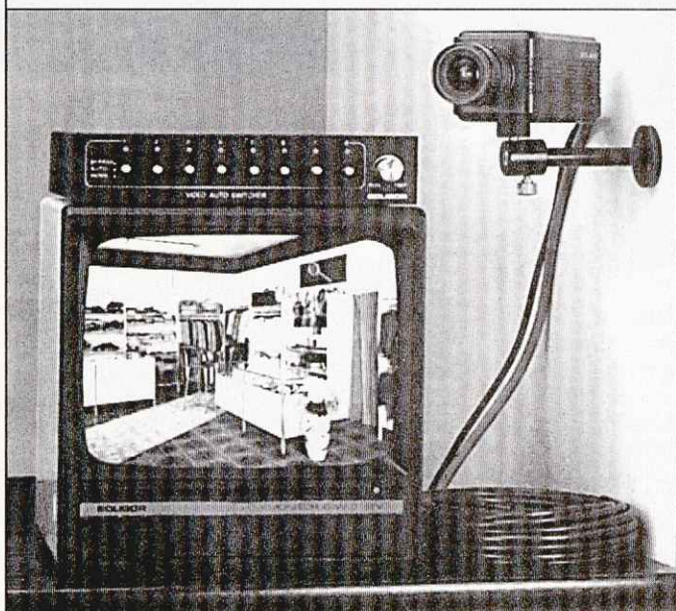
Na zakończenie dwa słowa o cenach. Za słuchawki AKG trzeba zapłacić ok. 1000 zł, a za zestaw Lucas 900 zł i słuchawki HD580 720 zł. W tekście wykorzystano:

- odtwarzacz CD MARANTZ CD-63SE
- wzmacniacz AV YAMAHA DSP-A2070
- kable połączeniowe VAN DEN HUL D-102 HYBRID
- płytę THE GREAT FANTASY ADVENTURE ALBUM ERICH KUNZEL/CINCINNATI POPS ORCH. TELARC CD-80342

Wiesław Chciuk

ELMO SOLIGOR

TELEWIZJA PRZEMYSŁOWA I OBSERWACYJNA



Najwyższa jakość! Rozsądne ceny!

Nasza oferta to:

- KAMERY
- MONITORY
- OBIEKTYWY
- VIDEODOMOFONY
- ROZDZIELACZE OBRAZU
- GENERATORY DATY I CZASU
- MAGNETOWIDY LAPS TIME
- SYGNALIZATORY RUCHU

TP CENTRUM

60-813 POZNAŃ ul. Zwierzyniecka 10

Tel. (061) 483-193

Tel./Fax 483-177

Poszukujemy dystrybutorów

F

irma JVC zapoczątkowała produkcję kamer wideo o kształcie zupełnie innym niż dotychczasowe (rys. 1). W wyposażeniu kamery brak tradycyjnego wizjera,

który został zastąpiony kolorowym ekranem LCD. Jest on także monitorem do podglądu zapisu i służy do wyświetlania i ustawiania parametrów kamery.

Zewnętrznych przycisków jest niewiele. Za pomocą pokrętki ustawia się rodzaj pracy, zapis, odtwarzanie, zapis pięciosekundowy i sa-

pewniający najlepszą jakość i czterokanałowym z częstotliwością 32 kHz z kwantyzacją 12 bitów. Drugą opcję stosuje się przy korzystaniu z funkcji *Audio dubbing*.

Przy silnym wietrze można zastosować filtr eliminujący zakłócenia powodowane wiatrem.

Przenośne studio mikserskie

Kamera ma wyjątkowo dużo możliwości wprowadzania efektów specjalnych, nadających filmowi indywidualny charakter. Do wyboru jest klasyczny film (*Classic film*) z nieznacznym

efektem stroboskopowym, wrażenia są wzmacniane dla typowego efektu stroboskopowego. Poruszające się obiekty mogą mieć kilka konturów (*Video echo*). Obrazowi można nadać odcień brązowy (*Sepia*) lub czarny (*B/W*). Format obrazu 16:9 realizuje funkcja *Cinema*. Do atrakcyjnego rozpoczynania i kończenia poszczególnych ujęć jest przeznaczonych 18 efektów (*Fader/wipe*)! (rys. 2), które mogą być wybierane przez obsługującego lub losowo (funkcja *Random*).

Niespotykaną dotychczas jest możliwość realizacji filmu animowanego. Zmieniając położenie

KAMERA WIDEO GR-DVM1

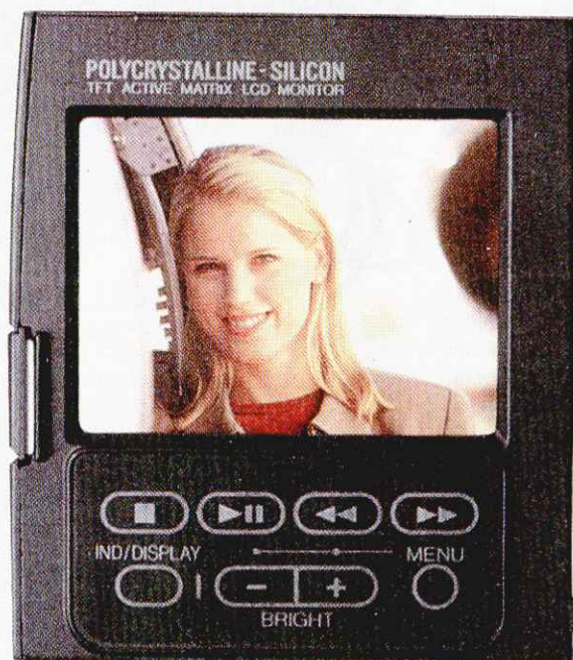
mowywalacz. W zasięgu kciuka znajduje się przycisk *Zapis/stop* oraz przycisk regulacji powiększenia (*Zoom*). Obsługi drugą dłonią wymaga przycisk do wykonywania zdjęć *Snapshot*. Korzystniejsze byłoby usytuowanie go blisko pokrętki, co umożliwiłoby obsługę tej funkcji także kciukiem. Przełączniki pracy *Auto/manual*, zmiany prędkości zapisu *SP/LP*, regulator siły dźwięku głośnika, to rzadziej używane przyciski.

Pozostałe funkcje, a jest ich bardzo dużo, są inicjowane membranowymi przyciskami pod ekranem LCD. Do ich wyboru wykorzystuje się menu główne zawierające jeszcze 4 następne. Kamera pracuje w trybie automatycznym i ręcznym. W trybie automatycznym samoczynnie dobiera parametry ekspozycji i reguluje ostrość z wykorzystaniem zoomu. Bardziej zaawansowani wideooperatorzy, którzy chcą osiągnąć zamierzone efekty filmowe, mogą ręcznie ustalić:

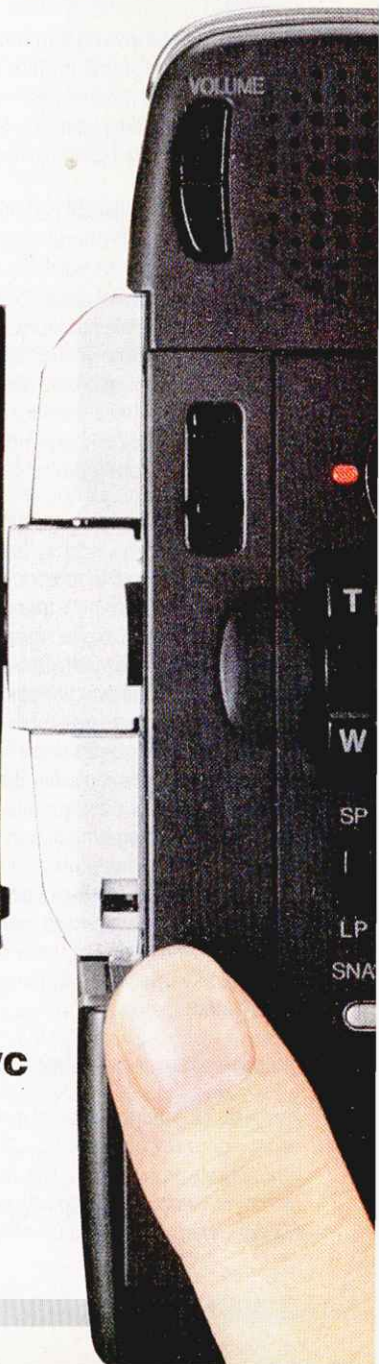
- wzmocnienia tła (*gain up*) dla słabych warunków oświetlenia,
- balans bieli przy pracy z lampą oświetlającą, w terenie podczas pogody pochmurnej i słonecznej przy specyficznych warunkach oświetlenia pomieszczenia,
- migawkę 1/50, 1/100, 1/250, 1/500 s i wolne migawkę (*slow*) 1/12,5 s,
- przysłonę,
- ostrość.

Dźwięk

Do wyboru jest dźwięk stereofoniczny z zapisem dwukanałowym o częstotliwości próbkowania 48 kHz i kwantyzacji 16-bitowej, za-



Ta kamera, udostępniona naszej redakcji przez firmę JVC do oceny, to najnowsza amatorska kamera wideo z cyfrową obróbką sygnału wideo i audio.



nie przedmiotu między ujęciami o czasie trwania 1/8 s, uzyskuje się przy odtwarzaniu zapisu efekt poruszania się przedmiotu.

Funkcje edycyjne ułatwiające montaż to *Audio dubbing* do wstawiania dodatkowej ścieżki dźwiękowej i *Insert* do zamiany lub wstawienia dodatkowego fragmentu zapisu.

Kamera wideo jak aparat fotograficzny

Kamerą można wykonywać zdjęcia, jak aparatem fotograficznym. Podczas wykonywania zdjęcia słychać symulowany elektronicznie charakterystyczny dźwięk migawki. Można zdjęcie ozdobić białą ramką. Jednocześnie zapisywane jest kilka sekund komentarza. Na taśmie 60-minutowej mieści się kilkakset zdjęć!

Odtwarzacz wideo

Na ekranie kolorowego monitora LCD jest możliwość podglądu zapisu z dźwiękiem z wbudowanego głośnika kamery. Przy przewijaniu z podglądem jest mozaika z obrazu. Nie ma odtwarzania ze zmniejszoną prędkością i poklatkowego.

Nowością jest możliwość dowolnego zbliżenia (powiększenia) wybranego fragmentu obrazu. Dokonuje się tego za pomocą *zoomu w stop klatce*, jak i w ruchu. W czasie powiększenia nieznacznie zmienia się struktura obrazu.

Kamerę wyposażono w wyjście *Video* i stereofoniczne *Audio-video* oraz gniazda słuchawkowe, mikrofonowe i zasilacza. Za pomocą specjalnej przejściówki jest możliwe dołączenie jej do telewizora z *eurozłączami*.

Stacja bazowa GV-DS1

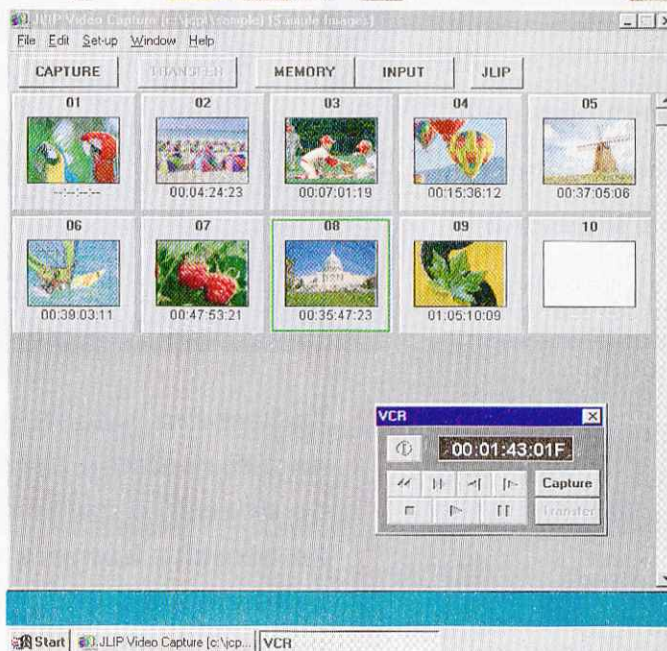
Do kamery przewidziano specjalną stację bazową (rys. 1) (*docking station*), ułatwiającą obsługę kamery i zapewniającą dołączenie jej na stałe do telewizora lub magnetowidu. Stacja bazowa ma wszystkie rodzaje gniazd stosowanych w sprzęcie amatorskim jak *cinch A/V*, *S-video*, *wyjście cyfrowe*. Każdy z przewodów połączeniowych ma filtr przeciwzakłóceń. Funkcjami odtwarzania obrazu z kamery steruje się za pomocą przycisków w obudowie stacji bazowej lub zdalnym sterowaniem. Po połączeniu stacji bazowej z magnetowidem jest możliwy prosty montaż. Po wyborze wybranych scen i efektów typu *Fader/wipe* i efektów specjalnych następuje automatyczny montaż scen.

Współpraca z komputerem

Kamera ze stacją bazową może być dołączona, poprzez interfejs RS-232, do komputera. Oprogramowanie (z CD-ROMu *JLIP-Joint Level Interface Protocol*) *Video Capture* tworzy album (rys. 3) do przechowywania 99



Rys. 1. Kamera wideo GR-DVM1 umieszczona w stacji bazowej



Rys. 3. Zdjęcie z monitora komputera albumu na zdjęcia oraz menu z funkcjami obsługi magnetowidu

Efekty specjalne



• Black & White*



• Sepia*



• Video Echo*



• Twilight



• Cinema



• White Fader



• Mosaic Fader



• Shutter Wipe



• Slide Wipe



• Door Wipe



• Corner Wipe



• Window Wipe



• Scroll Wipe

Rys. 2. Wybrane ciekawsze efekty specjalne oraz możliwości rozpoczynania i kończenia ujęć

zdjęć w komputerze lub na dyskietkach. Zdjęcia można oglądać w dwóch formatach 80x60 punktów (do podglądu) i pełnym formacie 768x552, obejmującym cały ekran komputera. Jedno zdjęcie zajmuje pojemność 1 dyskietki, tj. 1,33 MB, poddane kompresji zaś 50 kB i wtedy na dyskietce zmieści się 28 zdjęć. Zdjęcia mogą być zapisywane w formacie JPEG lub BMP. Razem z programem albumu wywołać można program do obsługi kamery poprzez komputer (rys. 2). Możliwe jest wtedy przeszukiwanie taśmy w zwolnionym tempie 1/10 SP w celu odnalezienia wybranej klatki filmu.

Drugi z programów to *Movie Player* do precyzyjnego montażu i drukowania zdjęć na drukarce termicznej.

Ocena użytkownika

Kamera w srebrnej obudowie z fragmentami ciemnego szarego tworzywa o właściwościach antypoślizgowych w miejscach, które najczęściej się dotyka, jest wykonana bezbłędnie. Wszystkie elementy są dokładnie spasowane. Specjalny uchwyt z paskiem na dłoń, mocowany do podstawy ułatwia trzymanie kamery. Futerał wykonany z tworzywa to dobra ochrona dla nieużywanej kamery. Należy ją chronić w futerale ze względu na jej małą stabilność, najlepiej przechowywać poziomo lub trzymać w stacji bazowej. Szkoda, że do ładowania trzeba akumulator wyjmować z kamery, a nie można go ładować trzymając ka-

merę w stacji bazowej. Czas ładowania akumulatora wynosi 100 min. Akumulator wystarcza na ok. 60 min pracy. Kamera jest dostosowana do jednego rodzaju akumulatora. Warto mieć w zapasie drugi. Ładowarka ma dwa miejsca na akumulatory, ale czas ładowania wydłuża się wtedy do 200 min.

Na ekran LCD najlepiej patrzy się z odległości 40 cm. Obraz ma wtedy najlepszą jakość, ale ręka jest odsunięta od tułowia, co pogarsza stabilność prowadzenia. Aby zapobiec drganiom lepiej kamerę prowadzić dwiema rękami lub skorzystać ze stabilizatora obrazu. Przy wolnym prowadzeniu obraz jest stabilny naturalny, przy szybkim widoczne są skoki w obrazie, stabilizator nie nadąża za ruchem ręki. Niestety, stabilizator pracuje tylko w trybie ręcznym. Przy korzystaniu z powiększenia cyfrowego konieczny jest statyw, aby zapewnić stabilny obraz. Jakość obrazu w wizjerze jest bardzo dobra, liczba szczegółów duża. Zakres regulacji jasności jest wystarczający. Nawet w pełnym słońcu przy zamocowaniu specjalnej osłony widać było, co filmujemy. Jakość obrazu zależy od kąta spoglądania na ekran, co wynika z właściwości ciekłych kryształów. Czasem nieznaczna zmiana położenia daje dużą poprawę jakości obrazu. Czytelność obrazu jest na tyle dobra, że przed zapisem można sprawdzić, np. efekt video echa, czy sepi na przewidywanym ujęciu.

Chcąc uchwycić różnice w jakości obrazu, porównano kamerę cyfrową z kamerą analogową JVC GR XA 260 VHS-C. Dwukrotnie większa rozdzielczość 500 linii wpłynęła na poprawę wyrazistości konturów. Obraz jest czysty, krawędzie wyraźne. W trybie zapisu LP kamery cyfrowej jakość obrazu jest porównywalna z obrazem kamery analogowej zapisującej z prędkością SP. W trybie automatycznym można mieć zastrzeżenia do od-

cienia koloru zielonego, który jest zimny. Można na nim popracować w trybie ręcznym dobierając precyzyjnie balans bieli w zależności od warunków oświetlenia. Prawie niezauważalna była różnica w jakości obrazu przy odtwarzaniu z użyciem przewodu *S-Video* i przez wyjście AV. Stop klatka jest stabilna bez zakłóceń, co jest rzadkością wśród kamer analogowych.

Jakość dźwięku jest bardzo dobra. Jest on dynamiczny, naturalny, rozróżnialne jest rozmieszczenie źródeł dźwięku. Głośniki średniej klasy telewizora, odtwarzające dźwięk z kamery nie były w stanie oddać różnicy jakości przy różnych częstotliwościach próbkowania. Przy zapisie w czasie wietrznej pogody filtr przeciwwiatrowy wyeliminował uderzenia wiatru w mikrofon, zachowując nienaruszoną jakość dialogów.

Przy podglądzie obrazu brakuje funkcji poszukiwania końca zapisu (*End search*), gdy chcemy rozpocząć ponowny zapis.

Duża frajda to zabawa z obrazem za pomocą efektów specjalnych. Szczególnie ciekawe efekty uzyskano przy animacji ożywiającej martwe przedmioty. Brakuje jedynie generatora znaków i liter, aby tworzyć napisy. Instalowanie programu współpracy kamery z komputerem przebiegło bez kłopotów. Sterowanie funkcjami magnetowidu myszą jest bardzo wygodne. Jakość zdjęć obserwowana na monitorze komputera także była bardzo dobra.

Instrukcja 82-stronicowa w języku angielskim lub rosyjskim jest bardzo pomocna przy zapoznaniu się z wieloma funkcjami kamery. W przygotowaniu jest wersja polska.

Podsumowując, kamera wideo GR-DVM1 to urządzenie wysokiej jakości, z dużymi możliwościami dzięki bogatemu wyposażeniu, szczególnie umożliwiającemu dołączenie kamery do komputera. Niestety trzeba za nią dużo zapłacić, bo ok. 10 000 zł.

Miejmy jednak nadzieję, że ceny kamer cyfrowych będą szybko spadać.

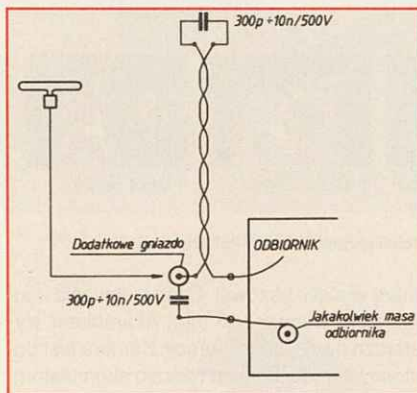
Jerzy Justat

Wybrane parametry kamery

Przetwornik CCD:	1/3 cala 670 000 punktów
Ekran LCD kolorowy:	aktywna matryca TFT przekątna 2,5 cala, 180 000 punktów
Powiększenie (zoom):	optyczne x 10, cyfrowe x 20 lub x 100
Ogniskowa:	4,5 + 45 mm
Jasność obiektywu:	1,6
Minimalne oświetlenie:	1 lx (wolna migawka)
Kaseta:	MiniDV
Dźwięk:	PCM digital stereo
Pobór mocy:	9,2 W
Wymiary (wys. x szer. x gł.):	194x59x156 mm
Masa:	620 g

Zewnętrzna antena do odbiornika FM

Warunkiem dobrego odbioru audycji stereofonicznych jest silny sygnał stacji nadawczych. Do uzyskania takiego sygnału potrzebna jest najczęściej zewnętrzna antena ... i tu zaczynają się kłopoty.



Zewnętrzna antena to albo indywidualna instalacja – mniej lub bardziej rozbudowana – albo specjalne "gniazdko radiowe" – w przypadku instalacji zbiorczych. Instalacją zbiorczą jest najczęściej sieć telewizji kablowej obejmująca również naziemne i satelitarne programy radiowe.

Nie ma kłopotów z dołączaniem zewnętrznej anteny do tunera, który ma gniazdko antenowe 75 Ω. Trudniej sobie poradzić z tunerami, w których producent, zamiast gniazdka antenowego, zainstalował na stałe kawałek przewodu, spełniającego funkcję anteny.

Użytkownik takiego sprzętu może oczywiście odciąć przewód, wywiercić otwór w obudowie, założyć gniazdko IEC, kupione w najbliższym sklepie, ale takie postępowanie, oprócz innych wad, wiąże się z utratą gwarancji.

Nieco łatwiej jest w przypadku przenośnych radiomagnetofonów i odbiorników wyposażonych w anteny teleskopowe, gniazdko bowiem można dołączyć (przez kondensator separujący!) do złożonej anteny.

Bezpośrednie dołączenie gniazda antenowego do końca przewodu też może nie dać dobrych wyników, gdyż własny rezonans takiego zestawu, selektywnie tłumiący sygnał może

wypaść akurat dla zestawu odbieranych częstotliwości.

Na szczęście rozwiązanie jest dość proste. Gniazdko antenowe (IEC, takie same jak w telewizorach) trzeba oczywiście kupić. Oprócz gniazda będą potrzebne dwa wysokonapięciowe ceramiczne kondensatory separujące, o pojemności od 300 pF do 10 nF i napięciu przebicia co najmniej 500 V. Kondensatory takie również są stosowane w telewizorach do separacji gniazd antenowych. Potrzebny będzie także odcinek izolowanego przewodu o długości i średnicy w przybliżeniu równych długości i średnicy przewodu stanowiącego dotychczasową antenę odbiornika. Obydwa przewody należy skręcić ze sobą (ok. 1 skrętka/cm) i połączyć przez kondensator, tak jak na schemacie. Kondensator musi być bezwzględnie zastosowany, również w przypadku dołączenia gniazda do odciętego przewodu lub anteny teleskopowej.

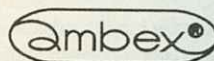
Skręcone przewody oraz kondensator tworzą odcinek symetrycznej linii długiej, zwartej na końcu. Zaciski wejściowe tej linii są połączone szeregowo między gniazdem antenowym a obwodami wejściowymi odbiornika. Linia zachowuje się jak obwód rezonansowy, którego impedancja jest mała dla odbieranych sy-

gnatów. Jeśli długość skrętki wynosi ok. 110 cm, to sygnały o częstotliwościach z zakresu 66+108 MHz nie są tłumione więcej niż o 3 dB (minimum tłumienia leży w środku zakresu). Efektem skrócenia odcinka linii będzie przesunięcie w górę zakresu przepuszczalnych częstotliwości, wydłużenia zaś przesunięcie w dół. Długość skrętki nie powinna jednak bardzo odbiegać od podanej wyżej wartości. Sposób ułożenia skrętki nie ma znaczenia, można ją np. zwinąć tak, aby nie zajmowała dużo miejsca.

Zastosowanie skrętki umożliwia dołączenie "gorącego" przewodu gniazda. Pozostaje jeszcze przyłączenie masy. Można do tego celu wykorzystać gniazdko głośnikowe, a jeśli go nie ma, to gniazdko słuchawkowe. Przewód połączeniowy powinien być możliwie krótki. Jak już wspomniano poprzednio, ani sposób wykonania połączenia, ani wartości elementów nie są krytyczne i poprawne wykonanie układu jest bardzo łatwe. Należy jednak podkreślić, że bezpośrednie (bez kondensatorów separujących) dołączenie anteny do odbiornika grozi uszkodzeniem odbiornika, szczególnie w przypadku stosowania anten zbiorczych. Do sieci telewizji kablowej jest dołączonych wiele odbiorników telewizyjnych o różnym stopniu separacji gniazd antenowych. Napięcia pochodzące z takiej sieci mogą uszkodzić układy tunera, który na pewno nie ma żadnych zabezpieczeń, skoro nie ma nawet gniazda antenowego.

Prostota układów wejściowych tanich tunerów może być źródłem jeszcze innych kłopotów. Odbiornik może nie być odporny na silne sygnały, szczególnie w przypadku dużej liczby silnych nadajników. Mogą się pojawić przesłuchy (modulacja skrośna) oraz wielokrotny odbiór (w wielu miejscach skali) tej samej stacji. Usunięcie tych niepożądanych efektów może być trudne, a w przypadku urządzeń bardzo niskiej jakości niemożliwe. Jedynym sposobem jest obniżenie poziomu sygnału docierającego do odbiornika, np. przez włączenie tłumika przed gniazdem antenowym, co pogorszy jakość odbioru słabszych stacji, jeśli sygnały docierające do odbiornika mają nierówny poziom. Jeżeli zakłócenia są spowodowane przez silne stacje telewizyjne (wyraźnie słyszalny "warkot"), to skuteczne może być zastosowanie filtrów, wycinających sygnały spoza zakresu UKF FM.

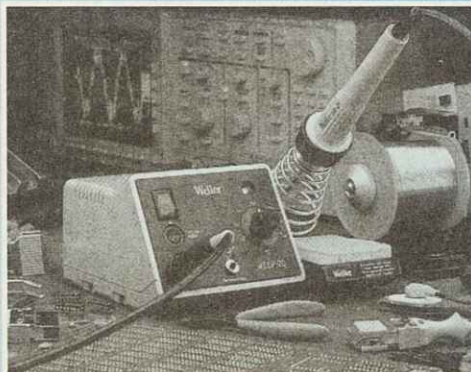
Lech Bury



Ambex PPH Sp. z o.o.
autoryzowany
dystrybutor

oferuje pełne wyposażenie stanowisk pracy dla elektroników:

- ✓ lutownice i stacje lutownicze **Weller**
- ✓ narzędzia **Erem** i **Xcelite**
- ✓ manipulatory i automaty do montażu powierzchniowego **Dima**
- ✓ urządzenia do cięcia i krępowania elementów **Olamef**
- ✓ materiały antystatyczne **Bondline**
- ✓ środki chemiczne dla elektroniki **Cramolin**
- ✓ narzędzia, złącza i elementy **Thomas & Betts**



Zapraszamy do naszej firmy

**02-321 Warszawa,
ul. Kosińska 10a,**

**tel. (0-22) 668-6-668,
668-6-188, 659-74-82
fax (0-22) 668-6-164**

**od pon. do pt.
w godz. 9-17**

Na życzenie Klienta prowadzimy prezentacje sprzętu i wysyłamy bezpłatne katalogi. Prowadzimy sprzedaż wysyłkową



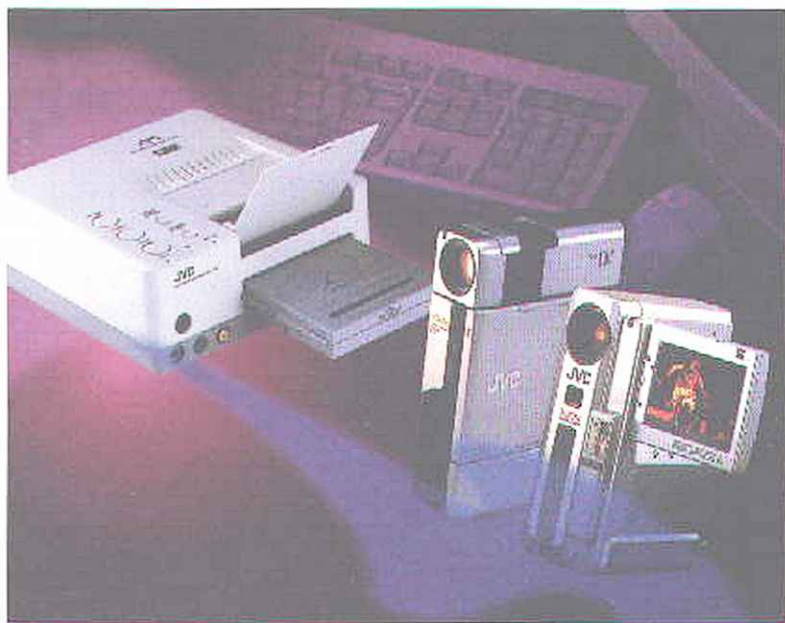
Official Hi-Fi, TV, Video & Multimedia Systems

WSZYSTKO CZEGO POTRZEBUJESZ DO OSIĄGNIĘCIA PEŁNEGO ZADOWOLENIA

W najmniejszej na świecie kamerze video, która mieści się w Twojej kieszeni masz uniwersalne studio video, które umożliwia wszystko - nagrywanie ruchomych obrazów z wyjątkową jakością, wykonywanie cyfrowych zdjęć przy wykorzystaniu wbudowanej lampy błyskowej, a nawet edycję Twoich filmów video z zastosowaniem odpowiednich efektów specjalnych. Jeśli szukasz cyfrowej kamery video, która wszystko robi najlepiej, pytaj o Digital CyberCam GR-DVX - JVC.

JVC

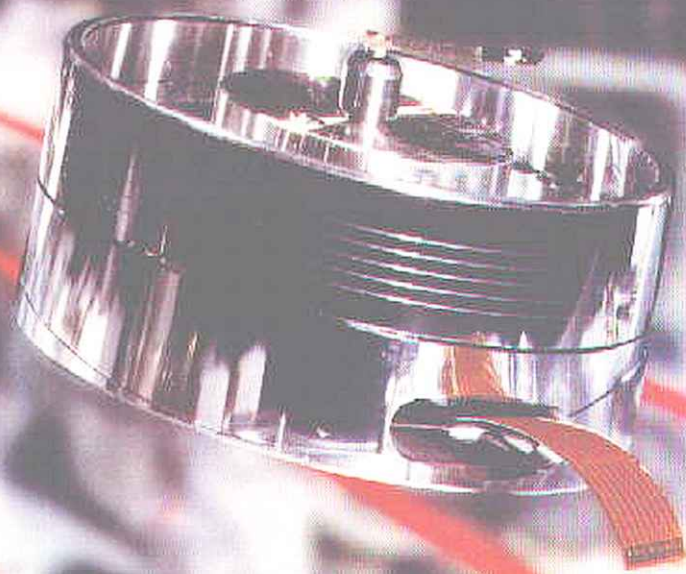
QUALITY AV & MULTIMEDIA



Cyfrowa kamera video z ekranem LCD
GR-DVX

JVC Polska Sp. z o.o. tel. (+48 22) 631 32 14, 632 11 28, 632 11 01
e-mail: jvc@ikp.atm.com.pl

KÖNIG nie musi być drogi.



Możesz oszczędzać na każdym detalu.
Możesz ryzykować, że wszystko rozleci się w 2 sekundy.

Możesz, ale nie musisz.

Możesz mieć pewność gwarantowaną



tym znakiem,
ale nie musisz za nią wiele płacić.

Najwyższej jakości podzespoły i sprzęt do serwisu firmy KÖNIG ELECTRONIC dostępne są teraz po bardzo atrakcyjnych cenach. Sprawdź sam!

transformator FAT 30060

odpowiednik M12-24 UNIMOR

45.95 zł*

w detalu: 57.95 zł

akumulator 6094

12V/2300 mAh do kamer PANASONIC

61.95 zł

w detalu: 75.95 zł

pilot uniwersalny MM 9802

4 niezależne urządzenia, książka kodów

61.95 zł

w detalu: 75.95 zł

* wszystkie ceny netto. Podane ceny mogą ulec zmianie.

Zostań naszym dystrybutorem - bardzo korzystne warunki współpracy.

NORTH
electronic

75-339 Koszalin, ul. Wawozowa 7b
tel./fax (094) 408 993, 427 213, 415 614

STACJE LUTOWNICZE

**BEZPŁATNA
INFOLINIA
0-800 680 50**



**PIERWSZA POLSKA
KATALOGOWO - WYSYŁKOWA
FIRMA ELEKTRONICZNA**

TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK

TME - wyłączny, autoryzowany dystrybutor firmy **PENSOL** - **SOLOMON**
oferuje posiadające znak bezpieczeństwa (8) stacje lutownicze:

- STANDARDOWE
- Z CYFROWYM WSKAŹNIKIEM TEMPERATURY
- STACJE LUTUJĄCO-ROZLUTOWUJĄCE

ponadto:

GĄBKI DO GRZTÓW, DDSYSCAZE, TINOL, PASTY LUTOWNICZE, TAŚMY ROZLUTOWUJĄCE ORAZ PASTY DO ELEMENTÓW SMD I INNE AKCESORIA

!!! serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

**TME 93-208 ŁÓDŹ UL. DĄBROWSKIEGO 113. Adres do korespondencji: TME 90-900 Łódź 2, P.O. BOX 2071, Polska
TME TEL./FAX (042) 400106, 400107, POCZTA ELEKTRONICZNA tme@gryzmak.lodz.pdi.net**



Drogi Czytelniku!

Szanowny Przedsiębiorco!

Zespół redakcyjny Radioelektronika pragnie pomóc zarówno nabywającym, jak i sprzedającym sprzęt elektroniczny oraz podzespoły. W tym celu wprowadziliśmy na łamach naszego czasopisma **WITRYNĘ RADIOELEKTRONIKA**.

Istotą tego przedsięwzięcia jest możliwość uzyskania rabatu od producentów, hurtowników i właścicieli sklepów przez naszych czytelników, którzy zgłoszą się z kuponem rabatowym drukowanym w naszym miesięczniku. Dzięki temu czytelnicy taniej kupią sprzęt elektroniczny, a sprzedawcy mogą liczyć na więcej klientów.

Poniżej podajemy adresy przedsiębiorstw uczestniczących w "Witrynie Radioelektronika", informacje o oferowanych produktach oraz wysokości rabatu.

Wszystkich zainteresowanych rabatową sprzedażą swoich produktów za pośrednictwem "Witryny Radioelektronika" zapraszamy do współpracy i prosimy o kontakt z redakcją.

Naszych Czytelników zachęcamy do systematycznego nabywania i czytania "ReAV", bo tylko wtedy będziecie Państwo mogli w pełni skorzystać z oferty "Witryny Radioelektronika".

P.P.H.U. "ELSER"

**ART. PRZEMYSŁ I ELEKTRONICZNE
EXPORT - IMPORT - SERVICE**

93-252 Łódź, ul. Felińskiego 9, tel./fax (0-42) 43-41-39
Części i podzespoły do sprzętu RTV, wideo, kuchni mikrofalowych.
Hurt i detal. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa. Rabat 5%.

KRAKOWSKIE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE "TELPOD"

ul. Lipowa 4; 30-702 KRAKÓW; POLSKA
Tel. (012) 23 86 77; Fax (012) 56 14 90; Tlx 0325354 KZE PL
Rzeczy: stal, węglowe i metalizowane.
Potencjometry: obrotowe, nasławnie, suwakowe. Układy scalone, hybrydowe, grubowarstwowe. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa.
Rabaty: □ przy zakupie hybrydowych układów elektronicznych motoryzacyjnej, układy zapłonowe, regulatory alternatora 10%. □ pozostałe artykuły 5%.

UNITOR

Przedsiębiorstwo Prywatne S.C.
87-100 Toruń, ul. Rydygiera 30/32 tel./fax (0-56) 645-76-96
Mierniki uniwersalne firmy ZARPTK typu YB-1250, YB-1240, YB-1230, YB-1220, YB-1210. Rabat 5%.

TARIS

85-604 Bydgoszcz, ul. Wyszyńskiego 32, tel. 0-52 453251
Liczniki telefoniczne dla abonentów, umożliwiające określenie czasu trwania i kosztu rozmowy, pozwalające blokować połączenia i uzyskiwać wydruki. Sprzedaż wysyłkowa. Rabat 12%.

DAMIRAF

Firma Elektroniczna, 31-128 Kraków, ul. Karmelicka 43, tel. (012) 32-14-81
Części RTV, sprzęt CAR AUDIO HI-FI - sprzedaż 5% rabatu.
Piloty (do większości sprzętu RTV) - 5% rabatu.
Usługi - naprawa sprzętu RTV 10% rabatu.
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową.

P.P.H. "ARMAND"

05-800 Pruszków, ul. Ryszarda 44 Tel./fax (0-22) 758-73-48
Wykrywacze metali do: - poszukiwań złota, skarbow, militariów, - prac ziemnych i archeologicznych, - badań tynków, - kontroli osobistej osób.
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową. Wysyłamy bezpłatnie prospekt reklamowy. Rabaty: pojedyncze sztuki - 10%, od 2 sztuk - 20%.

FANEL S.C.

31-417 Kraków, ul. Rozrywka 20/25, tel. (0-12) 23-92-83 (automatyczna sekretarka).
Przyrządy gwarantujące bezpieczną (poprzez galwaniczne oddzielenie), obserwację i pomiary oscyloskopem w urządzeniach pracujących na wysokim potencjale względem ziemi (wzmacniacze lampowe, układy tyrystorowe itp.). Zobacz też Radioelektronika 1/94 str. 48. Sprzedaż na miejscu po telefonicznym uzgodnieniu i wysyłkowa (faktury VAT).
- czterozakresowe separatory sygnałów analogowych typu SSA4 rabat 10%.
- jednozakresowe separatory sygnałów elektrycznych typu SSEC-01, SSEC-10, SSEC-1000, SSEI, SSEN, rabat 5%.

ELPHONIX

ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH
ul. Anieli Krzywoń 6, 43-346 Bielsko-Biała, tel. (0903) 671-85
Regulatory temperatury 0-250°C, 50-400°C; analogowe, cyfrowe - do wstryskarek, wytłaczarek, pieców itp. Czujniki temperatury Fe-Ko (termopary).
Regulatory temperatury - pokojowe - do celów grzewczych c.o. Wzmacniacze antenowe - do budownictwa wielorodzinnego i indywidualne. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa. Rabaty: □ przy zakupie regulatorów i czujników - 5%.
□ przy zakupie wzmacniaczy antenowych - 8%.

ASTRA-TV S.A.

Producent Hi Fi odbiorników satelitarnych COMSAT
60-175 Poznań, ul. Naglejkowa 1, tel. (061) 677-100, 678-397, fax. 677-110
Przy zakupie detalicznym z kuponem "Radioelektronika" rabaty:
□ odbiornik satelitarny COMSAT plus (250 kanałów Video, 250 kanałów Audio, dwa wejścia antenowe na dwie anteny (czasem) lub dwa konwertery sat., głowica 750 2150 MHz, przełącznik 22 kHz, grafika ekranowa, threshold) - 10%;
□ czasza anteny kpl - 90 cm - 5%;
□ konwertery sat (9,75 GHz Continental, Full Band Alps) - 5%.



KUPON RABATOWY WRZESIEŃ 1997

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULIBABA**, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/5/96

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV I MONITORÓW**, również modernizacja starszych typów, **REWO-Elektronika**, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa, tel./fax (0-22) 643 81 19. Informacje kopertą zwrotną. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – regeneracja wszystkich typów głowic wizerunkowych w magnetowidach VHS, sprzedaż głowic nowych. Faktury VAT. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6 tel/fax 0-12 11-03-70. RO/323

• **Wykrywacze metali**. Dokumentacje, płytki – sprzedam. **Sylwester Królak**, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (094) 412 813. RO/172/93

• **Płytki drukowane**: prototypy, małe serie, metalizacja otworów wg rysunku (korespondencyjnie) wykonuje: **Pracownia Podzespołów Elektronicznych**, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 tel. (0-22) 758-00-74. RO/106

• **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każda ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19. tel. (0 68) 85 12 70. RO/286/95

• **Sprzedaż wysyłkowa** zestawów elektronicznych (kitów). Ponad 200 urządzeń w konkurencyjnych cenach, np. czujnik gazu (cena 40 zł), wzmacniacz na mosfetach 100 Wat (20 zł), mikrofon "pluskwa" (4 zł), booster 2 x 20 Wat (15 zł), stroboskop (14 zł), zasilacz CB - 15 Amper (22 zł), obrotomierz samochodowy cyfrowy (28 zł). Oferta – koperta zwrotna + 2 znaczki luzem. "ATLANT" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek 1, tel. (0-22) 783-20-51. RO/377

• **Lampy elektronowe** wszelkiego typu odbiorcze-nadawcze do wszelkiego rodzaju urządzeń. Trafa, głośnikowe do lamp. Kupno – Sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. (0 22) 47-11-56. RO/358/96

• **REGULATORY TEMPERATURY**, czujniki, (0-903) 671-85. RO/4/97

• **NOWY ELEKTRONICZNY GADŻET: MULTI-TRANS**. Multi trans to bezprzewodowe przedłużenie pilota zdalnego sterowania, umożliwia obsługę tunera satelitarnego, magnetowidu z każdego pokoju, w którym jest telewizor. Sprzedaż wysyłkowa, zapraszamy do współpracy zakłady elektroniczne. Producent Multitrans s.c. 01-494 Warszawa ul. Solna 2/13 tel/fax 631-14-21, 638-57-91. RO/67/97

• **Wysokiej klasy końcówki wzmacniacze mocy m.cz.** od 60 do 500 W sinus. Informacje pod numerem telefonu: (0-90) 52-07-12. RO/265

• **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Onori, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sanyo, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Telefunken, setki innych, również nietypowe, uniwersalne i krajowe. Baterie gratis! **MAGNETRONY**, diody, kondensatory, inne części do kuchenek mikrofalowych. Tania wysyłka. "VIDEO 2 SERVICE" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66. RO/210/94

• **Głowice satelitarne TSUZE51P** tanio. Tel/fax (0-22) 6481452, tel. 0-601-61-50-80. RO/48/97

• **Komputerowe uruchamianie i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych** – na miejscu lub wysyłkowo. "Pi-Si Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/84 41 56, tel/fax 091/84 52 14, Internet: www.inet.com.pl/pisi/ RO/206

• **Sprzedaż komplety Radioamatorów i Radioelektroników** i dla początkujących część czasopism oprawionych z lat 1988 do 1993. Dąbrowa Tadeusz 47-330 Zdzieszowice, Piastów 10/B. RO/61/97

• **Projektowanie obwodów drukowanych** (także SMD). Inż. Jan Szczepkowski, Toruń tel. (056) 313-12. RO/60/97

• **Wysyłkowa sprzedaż podzespołów i elementów elektronicznych**. UNIPOL skr. poczt. nr 25, 07-202 Wyszki, tel/fax 0-216 27330. Hurt i detal. Wystawiamy rachunki i faktury VAT. Na życzenie wysyłamy pełny Katalog – cennik, rysunki, parametry – opłata 3,5 zł. RO/9/97

• **Zatrudnimy sprzedawców** pasjonatów sprzętu audio-wideo. Tel. 831-53-84; 635-77-39. RO/56/97

ZDALNE STEROWANIE KOD ZMIENNY

- nadajniki 2,4 i 12 kanałowe
- zasięg do 150 m

Oferujemy również:

- Detektory masy
- Bariery podczerwieni
- Radiową kontrolę dostępu

Autoryzowany dystrybutor

ARPOL s.c.

60-545 Poznań, ul. Kajki 1
tel. (061) 847-24-74, fax 841-13-96
e-mail: arpolsc@mail.wlkip.top.pl

SYSTEMY

ADEMCO, URLE/PHILIPS, CARDIN, COGARD, APTUS

- sygnalizacja pożaru
- sygnalizacja włamania i napadu
- telewizja przemysłowa
- kontrola dostępu
- kontrola strażników
- radiolinie
- monitoring
- kontrola strażników

Autoryzowany dystrybutor

ARPOL s.c.

60-545 Poznań, ul. Kajki 1
tel. (061) 847-24-74, fax 841-13-96
e-mail: arpolsc@mail.wlkip.top.pl

WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ PODZESPOŁÓW I ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH

UNIPOL

skr. poczt. nr 25
07-202 Wyszki
tel/fax 0-216-27330

HURT I DETAL
WYSTAWIAMY RACHUNKI I FAKTURY VAT

Na życzenie
wysyłamy pełny katalog –
cennik rysunki, parametry –
opłaty 3,5 zł

GERARD 102 systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolności
(róg Kiepskiego i Wolności 53)

Czynny:
we wtorek i piątek w godz. 9⁰⁰-12⁰⁰
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13⁰⁰-18⁰⁰
w niedziele w godz. 9⁰⁰-13⁰⁰

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o oferty oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmiecka 15 m 143
tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160

Sworznie dystansowe

ze stali, mosiądzu i poliamidu,
we wszystkich wielkościach standardowych
i specjalnych wykonaniach.

Tuleje dystansowe

z mosiądzu i tworzywa sztucznego

Na życzenie wysyłamy program produkcji!

Przedstawicielstwo i sprzedaż:

Zakład Handlowo-Usługowy "AGMET"

ul. Marynarska 23, 51-218 Wrocław tel./fax (071) 345-53-10, 22-16-00



DREMEC
Befestigungselemente
GmbH



HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
e-mail: slawmir@slawmir.com.pl
Informacje - www.slawmir.com.pl
Biuro handlowe tel. (022) 44 44 22
fax (022) 44 09 92
02-585 Warszawa, Al. Niepodległości 84
Magazyn nr 1 - sprzedaż hurtowa i wysyłkowa,
tel./fax (022) 651 33 44, 00-732 Warszawa,
ul. Chłopska 15
Magazyn nr 2 - rezystory, elementy SMD,
tel. (022) 44 44 43 fax (022) 46 44 95,
02-620 W-wa, ul. Puławska 132
Sklep nr 3 - 40-062 Katowice ul. Dąbrowskiego 3
tel. (032) 51 24 25
PEŁNE OFERTY NA ŻYCZENIE.
KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE FIRM.
RO/10/95

**SCHEMATY
I INSTRUKCJE
SERWISOWE
TV VIDEO HIFI itp.**
**PEŁNY WYKAZ
(ok. 25.000) SCHEMATÓW
PO NADESŁANIU
ZNACZKÓW ZA 8.5 zł.**

KLAR PSP

**74-320 BARLINEK,
ul. CHOPINA 11A
tel/fax (095) 461-974,
462-696**

RO/152/94

Kompilatory 'C'	DCF77
8051, 6051XA	Odbiorniki
8088, 80188,	DCF77
80188, 80288	Sieci zegarów
6805 and 68HC05	Zegary do
6801, 68HC11 and 6301	synchronizacji
780, 2180, 64180	systemów
6809 and 6309	komputerowych
68000 family, inc. CPU-32	atomowych
H8300	wzrostem czasu
PIC16Cxx, 17Cxx	DCF77

**AMART
Logic**
04-983 Warszawa 90
ul. Dąbrowski 77
tel./fax (022) 612 69 14,
12 64 44
e-mail amart@pol.pl

15 lat firm Super CENY!
**PRODUCENT
Gniazd RTV DO
TV KABLOWEJ**
(homolog. 357, 358/94)
Łódź, ul. Wigury 15, tel. (0-42) 365924

15 lat firm Super CENY!
**PRODUCENT
JOYSTICKÓW
I JOYPADÓW
DO KOMPUTERÓW I KONSOL**
P.T.H. MATT Łódź, ul. Wigury 15, tel. 365924

**Kupimy
Komputery typu
ODRA, RIAD
i inne starej produkcji
NAJWYŻSZE CENY!!!**
Złącza typu LDB 6-12 \$
oraz złom komputerowy,
scalone, tranzystory, złącza.
Również siał magnetyczną
i metale rzadko spotykane
OLIMP ELECTRONICS
Sp. z o.o.
tel. 0-602 290 944
tel. (022) 728 70 52

Przyjdziemy po każdy towar.
RO/189/94

**Kupimy złącza
krawędziowe LDB 1+3**

Płacimy równowartość
6,5 - 8,5\$ - sztuka.
Zakupimy złomowane
urządzenia zawierające
złącza LDB
np. systemu ODRA,
oraz inne
pozłacane złącza
starszej produkcji
**Warszawa tel:
635-06-76**

RO/072/92

RAUCH
**OBUDOWY
metalowe**
- skrzynki instalacyjne
- obudowy przemysłowe
- obudowy pomiarowe
- konstrukcje specjalne.
Produkcja
na zamówienie.
Najnamy w Polsce.
04-830 Warszawa, ul. Piłsudskiego 20
tel./fax (22) 12-70-80

**UNIWERSALNE PŁYTKI
DRUKOWANE**
60 różnych typów i rozmiarów
**WYSŁKOWA SPRZEDAŻ
DETALICZNA
CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH**
Zasilacze, moduły, kity i zestawy
Projekty komputerowe i wykonanie
płatek drukowanych
Dla sklepów wysyłamy
firmową siatkę z zawieszkami.
Katalog - bezpłatnie
Cyfronika Zakład Elektroniki "CYFRONIKA"
30-185 Kraków, ul. Sędzińska 43
tel. 05-64-99 tel/fax 07-29-99
e-mail: cyfronika@cybemet.krakow.pl
http://www.cybemet.krakow.pl/cyfronika

PROFESJONALNY SERWIS
zawodowców katalizatorów
diagnostyki i diagnostyki
PAGE Airstar
sprzedaż części
moduły fontu 5.50 MHz
Obsługujemy cały kraj (wysyłkowa)
PMT
ul. Nieborska 13/2a
02-343 Warszawa
tel 022-230940
e-mail: pmt@polbox.pl

HARDsoft
Systemy Mikroprocesorowe S.C.
HS
ul. Czarnowiejska 66-907
30-054 Kraków Polska
tel/fax: 048 12 339394
Email: hardsoft@kki.krakow.pl
Systemy Video
• Aktywizacja obrazu
• Analiza obrazu
Systemy Pomiarowe
• Karty do PC
• Przyrządy pomiarowe
Sterowniki Przemysłowe
• Projektowanie
• Modernizacja
Systemy Transmisji Danych
• Łączni przewodowe
• Łączni światłowodowe
www.polbox.com/hsoft

MICRO CHIP ELEKTRONIC
**Pierwszy polski producent
CHEMII DLA ELEKTRONIKI**
Jesteśmy producentem profesjonalnych preparatów chemicznych dla potrzeb elektroniki
Z szerokiego asortymentu naszych wyrobów szczególnie polecamy:
SPRĘŻONE POWIETRZE spray 220 ml (9,00*)
AUDIO VIDEO spray 80 ml (2,70*) 220 ml (5,00*)
ZMRAZACZ -65 st.C spray 80 ml (3,60*) 220 ml (9,00*)
DYSTRYBUTORZY
TELFORD (042) 87 49 56 TRIDEX (077) 55 75 99
MONSTER ELEKTRONIK (012) 66 33 26 ANALOGIS (081) 853 48 25
ATV KORPORACJA (022) 35 67 67 MAGSERV (058) 21 83 81
NOWY ELEKTRONIK (033) 12 89 28 SLAWMIR (022) 651 33 44
HOBBY ELEKTRONIK (081) 65 97 63 INTER-CHIP (088) 533 69 73
BEGLI (076) 70 57 15

**Ten znak jest dla Ciebie
gwarancją najwyższej jakości
i najniższej ceny**
Szczegółowe informacje - (032) 514 727
**MICRO CHIP
ELEKTRONIC**
Przedsiębiorstwo
ul. Kucharskiego 6
40-035 Katowice
tel./fax (032) 51 32 58
Do wglądu certyfikaty,
atesty PZH. Poszukujemy
dystrybutorów i eksporterów.
* ceny brutto, nie zawierają podatku VAT (22%), i kosztów wysyłki - podane w PLN

MICROS s.c. 30-126 Kraków, ul. G. Zapolskiej 38,
tel. 36-94-55, 36-95-66; fax 36-93-99
HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH oferuje: Pozycje magazynowe
1. UKŁADY SCHEMONE
* serie IC, ICM, MAX, 80, 82, 87, 780, 89C, (ATMEL) 122
* EPROMY 27, 27C, 27C10 17
* EEPROMY 24C, 28C, 28F, 29C 12
* SRAM, DRAM, PROM 82, 41, 44, 48, 82S 34
* silniki 78, 79, LM 66
* przetworniki CIA I AC AD, ADC, DAC 36
* przetworniki temperatury KTY, AD, LM 24
* komparatory, wzmacniacze 88
* układy serwisowe inne MC, UL, 1DA, 75 138
* CMOS 40, 45 156
* seria 74HC, 74HCT, 74LS 487
2. TRANZYSTORY, TYRISTORY, TRIAKI, DIODY 280
3. DIODY, MOSTKI PROSTOWNICZE 176
4. TRANZYSTORY, FOTOLEMENTY 83
5. DIODY LED, WYŚMIETACZE 95
6. KWARCE I GENERATORY 28
7. PODSTAWKI, ZŁĄCZA, OBUDOWY 170
8. KONDENSATORY - wysyłka loty 275
9. PRZECIĄŻNIKI I AKUMULATORY (3,6 V) 89
Firmom wysyłamy katalog A4 (ok. 30 str.) z pełną ofertą cenową.
RO/14/97

KINESKOPY

KOLOROWE
od 7 do 34 cali

**REGENERACJA KINESKOPÓW
DO TELEWIZORÓW
I MONITORÓW KOMPUTEROWYCH**

- KRAJOWE • ZACHODNIE •
- ROSYJSKIE • KOREAŃSKIE •
- JAPANEŃSKIE •

[Również SONY i „cienka szyjka”:
PHILIPS, TOSHIBA, ORION, SAMSUNG i INNE]

PROWADZIMY SKUP ZUŻYTYCH KINESKOPÓW
PO ATRAKCYJNYCH CENACH. NAWIĄZEMY STAŁĄ
WSPÓŁPRACĘ W ZAKRESIE SKUPU ZUŻYTYCH
I SPRZEDAŻY REGENEROWANYCH KINESKOPÓW.

Int. K. PAPROCKI • ul. Płocka 5, 03-683 Warszawa
tel. (0-22) 678 48 36

FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE

BĘDZIN, Pol-Trans-RIE
Wojciech Samborski
ul. Królowej Jadwigi 1
tel. 0 601 420 659

GDAŃSK, V-Elektronik
Eugeniusz Borówka
ul. Da Sturdzienki 32
tel. 0-501 47 23 95

SANDOMIERZ, Servis TV Video
Int. Andrzej Anwaraj
ul. Czachowskiego 29
tel. 0-151 32 44 66

TARNÓW, P.H.U. „Apuliter”
Zbigniew Kucharski
ul. Górska 8
tel. 0 90 31 33 46

OWARANCJA  **MIŚCIE**

Profesjonalny • Najmniejszy • Najtańszy
ANALIZATOR STANÓW LOGICZNYCH

Pod-A-Lyzer 8020



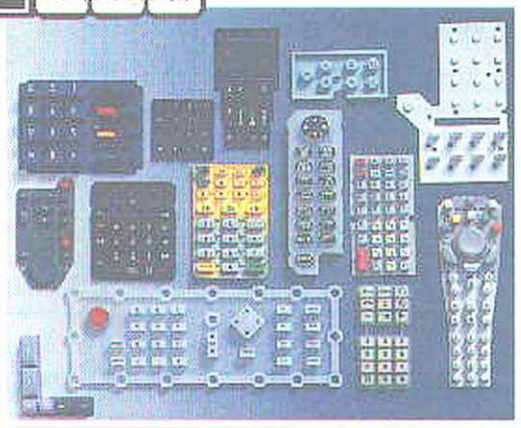
- 18 kanałów * 64K próbek
- próbkowanie asynchroniczne od 10kHz do 100MHz
- próbkowanie synchroniczne od DC do 66MHz
- wyzwalanie 18 bitowym słowem z opcją detekcji w każdym kanale stanu 0, 1 oraz zbocza ↑, ↓
- interfejs RS232C
- Windows 3.1, 3.11, '95 & NT
- cena 2100,- DEM + VAT



WG Electronics, 00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10
tel.: (22) 621 77 04, 629 57 58 fax: (22) 628 48 50

ELEKTRONIK
membrane, wtyczki

o mail: kiel @ medianet.com.pl
http://www.medianet.com.pl/~kiel



- KLAWIATURY SILIKONOWE
- WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE, DORADZTWO, PROJEKTY, MODELE, WDROŻENIA
- OBUDOWY DO DUŻEJ I MAŁEJ ELEKTRONIKI
- KLAWIATURY MEMBRANOWE I PŁYTY CZOŁOWE
- FORMOWANIE PROŻNIOWE

01-821 WARSZAWA ul. ŚWARZEWSKA 40
tel./fax: +48 (0 22) 34 28 73, 663 93 38

"POLTRONIC" P.H.U.

pl. Strzelecki 23a/3 BEZPOŚREDNI IMPORTER PODZESPOŁÓW I CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
50-224 WROCŁAW fax (071) 72-12-59
http://www.poltronic.com.pl tel. (071) 345-38-83
e-mail: poltron@poltronic.com.pl (071) 21-84-40

Prowadzimy kompleksowe zaopatrzenie serwisów sprzętu Audio-Video. Posiadamy w ciągłej sprzedaży bogatą ofertę najpopularniejszych podzespołów:

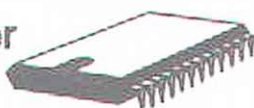
Układy Scalone	ponad 2600 pozycji
Podzespoły do magnetowidów	ponad 600 pozycji
Trafopowielacze	ponad 500 pozycji
Tranzystory	ponad 280 pozycji
Głowice VHS i V8	ponad 100 rodzajów
Lasery CD	14 rodzajów

Ponadto: Diody, Kwarce, Podstawki pod US, Filtry ceramiczne, Fonic równoległe, Piloty, Dekodery PAL, Konwertery, Narzędzia, i wiele innych....

Zainteresowanym wysyłamy bezpłatnie pełną ofertę
TOWAR MOŻNA ZAMAWIAĆ TELEFONICZNIE LUB FAXEM. DO PACZKI DOLICZAMY 6 zł KOSZTÓW PRZESYŁKI. TOWAR O WARTOŚCI POWYŻEJ 150 zł WYSYŁAMY NA WŁASNY KOSZT. ZAMÓWIENIA ZŁOŻONE DO GODZ. 16⁰⁰ REALIZUJEMY TEGO SAMEGO DNIA

ELTRON

Kompetentny partner
w elektronice



- pamięci, mikrokontrolery, specjalistyczne układy telekomunikacyjne, logika cyfrowa,
- układy liniowe, optoelektronika,
- diody, mostki, tranzystory, tyrystory,
- bloki IGBT, diaki, triaki, bezpieczniki
- diody zabezpieczające warystory, odgromniki
- kondensatory, kwarce, rezystory
- obudowy, złącza i inne...

Dystrybutor firm:

**SGS-THOMSON, TOSHIBA
SAMSUNG, SEMIKRON
DIOTEC, AVX KYOCERA, WIMA**

50-053 WROCLAW, ul. Szewska 3
tel. (071) 343 97 55, 44 25 32, fax (071) 44 11 41
01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 12, tel./fax (022) 663 47 84
80-748 GDANSK, ul. Chmielna 26, tel./fax (058) 46 28 47

PROMACJA WAKACYJNA!!!

TYLKO W SIERPNIU '97

MULTIMETR MX620

MAXCOM
Z RABATEM 15%



AC/DC

AC/DCAI

10 nA-20 A

Rezystancja:

do 2 MΩ

Pojemność:

1pF-100 μF

Częstotliwość:

do 20 MHz

Ciągłość obwodu

Test diod

i tranzystorów

Automatyczne

wyłączanie zasilania

Gumowa obojma

Futerał

LABIMED

02-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64
ul. Sobieskiego 22, tel./fax (0-22) 642-16-23
tel. (0-22) 642-19-73

Maritex

81-331 GDYNIA ul. Lelewela 17
tel. (58) 29-76-34, 61-34-68
fax: (58) 21-12-75

Biurowo w W-wie
tel. (22) 6297532
fax: (22) 6297532

! KONDENSATORY



! MATRYCE LCD



! CZUJNIKI GAZU



**! NASTAWNIKI
KODOWE**



! CZUJNIKI ULTRASONIC



W ciągłej sprzedaży:

- * Matryce LCD, nastawniki kodowe, warystory, kwarce
- * Złącza, terminal blocks, podstawki pod baterie litowe
- * Czujniki ultrasoniczne, wilgotności, gazu, temperatury
- * Układy scalone, pamięci, triaki, flat cable i inne.

WG

ELECTRONICS

autoryzowany dystrybutor firm

DALLAS
SEMICONDUCTOR

specjalizowane scalone układy cyfrowe

Lattice™
Semiconductor
Corporation

układy PLD typu: GAL, ispGAL, ispGDS, ispLSI



Integrated Device Technology, Inc.

specjalizowane pamięci i szybkie układy cyfrowe

WG Electronics, 00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10/1
tel.: (0-22) 621 77 04, 629 57 58 fax: (0-22) 628 48 50

KLAWIATURY FOLIOWE

PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



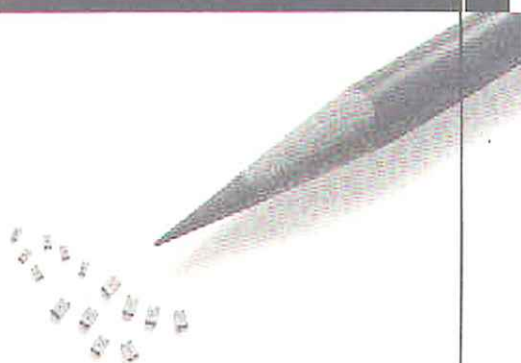
TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

Qwertv

UL. PIOTRKOWSKA 102 90-004 ŁÓDŹ

tel. /42/ 32 47 92, 33 32 84; fax: /42/ 32 85 93;
internet: e-mail qwertv@lodz.poi.net modem: /42/ 30 42 64

Najmniejsze i najjaśniejsze diody na świecie...



Dzięki najnowszej technologii
firmy Hewlett-Packard...

...nowe diody Flipchip nie wymagają
standardowych połączeń. Ich wysokość
tylko 0,6 mm powoduje, że diody serii
HSMx-II670/690 są najjaśniejsze i
najbardziej niezawodne na świecie.

Przetestuj je!

Elementy firmy Hewlett-Packard
są dostępne wyłącznie u
autoryzowanych dystrybutorów:



MACROPOL Sp. z o.o.
ul. Bitwy warszawskiej 1920r. 11,
PL-02306 Warszawa
Phone: (22) 224337
Fax: (22) 229136

SEMICOND s.c.

SEMICOND S.C.
ul. Naleczowska 62
PL-02-922 Warszawa
Phone: (22) 651 98-28
Fax: (22) 651 98-27



Elbatex GmbH
ul. Wileza 50/52
PL-00-697 Warszawa
Phone: (22) 623 06 02/609
Fax: (22) 623 06 05



PW Mikster S.C.
40-019 KATOWICE
ul. Krasinskiego 29
tel/fax: (0-32) 156 59 48,
155 46 45 w. 303 lub 350,
090 313 850

STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE

REJESTRATOR - REGULATOR CYFROWY DLM-800

- 8 kanałów pomiarowych
(0..20 mA, Pt 100, termopary)
- 8 kanałów regulacyjnych
- pamięć rejestracji od 1 000
do 16 000 próbek/kanał
- RS-232 - drukarka
- RS-485 - komputer
- oprogramowanie do monitoringu
i graficznej analizy rejestracji
w cenie rejestratora



CZUJNIK WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ PWW-1

zakres
pomiarowy 0-95% RH
wyjście 4..20 mA



PRZEDSTAWICIELSTWO I SERWIS:

Arkadiusz Nowak, Koszalin, ul. Bosmańska 146/2, tel. (0-94) 416 407
PPW MASTER, Płock, ul. Łęczyńska 4a, tel. (0-24) 635 754
TERMPOL, Wrocław, ul. Nożownicza 1, tel. (0-71) 443 822

QWERTV01

MIKSTER

STR 64. POC

HPO 1

CODICO®

Mühlgasse 86-88
A-2380 Perchtoldsdorf
Tel. 0043 1 86 305
Fax 0043 1 86 305 98

W Polsce firma CODPOL
Grzegorz Piotrowski
86-300 Grudziądz, ul. Rynek 22/24
Tel/Fax (051) 29414, 051 6428800
Tel. kom. 090-516220
e-mail: codpol@torun.pdl.net

Jako oficjalny dystrybutor firmy ATMEL® na Polskę sprzedajemy*



Mikrokontrolery w 100% kompatybilne do rodziny Intel 80C51 jednakże dodatkowo z pamięcią flash:

- AT89C52 - 8k flash, 256 RAM, UART, 32I/O, 0 Hz - 24 MHz.
- AT89C51 - 4k flash, 128 RAM, UART, 32I/O, 0 Hz - 24 MHz.

Powyższe układy występują w obudowach PDIP oraz do montażu powierzchniowego (40/44 nóżkowych), w wykonaniach dla różnych temperatur. Dostępne są również wersje niskonapięciowe tych układów - AT89LV52 oraz AT89LV51.

- AT89C2051 - 2k flash, 128 RAM, UART, 0 Hz do 24 MHz, obudowa 20-nóżkowa PDIP lub SOIC, napięcie pracy od 2,7 V do 5 V.
- AT89C1051 - 1k flash, 64 RAM, 0 Hz do 24 MHz, obudowa 20-nóżkowa PDIP lub SOIC, napięcie pracy od 2,7 V do 5 V.
- AT89S8252 - 8k flash i 2k EEPROM, 256x8 B RAM, watch dog, 0 Hz do 24 MHz. Programowalny w układzie poprzez interface SPI.

- AT89C55 20k flash! 256x8 Bit RAM. Praca statyczna od 0 Hz do 33 MHz. 32 I/O

- Kontrolery AVR o wzbogaconej architekturze RISC z pamięcią flash reprogramowalną w układzie poprzez interface SPI: AT90S1200 z 1K flash AT90S2312 z 2K flash oraz AT90S8414 z 8K flash. Evaluation Board do AVR (700 PLN + VAT)

Pamięci CMOS - EPROM szeregowo i równoległe (np. AT24C01, AT28C04), EPROM (np. AT27C010/L), FLASH (np. 29CXX) - sektory 128B. Układy te dostępne są również z wersji LV-Low Voltage oraz BV-Battery Voltage.

Programowalne układy logiczne PAL, HDPAL, FPGA, CMOS Gate Arrays oraz oprogramowanie do tych układów

Sipex

Układy interfejsu RS-232, RS-485, RS-422, RS-449, V.35, V.28. Odpowiedniki układów Maxim, Linear Tech, ADI. Przetworniki A/D - typ przetwarzania SAR. Przetworniki D/A

UNITRODE

Układy modulatorów szerokości impulsów, sterowniki dużej mocy, układy zasilaczy impulsowych, regulatory do sterowania silnikami, szybkie ładowarki akumulatorowe.

Sprzedajemy również wyświetlacze LCD - firmy PICVUE, wyświetlacze oraz diody LED - firmy VINCENC, elementy firmy Rockwell (np. odbiornik GPS, układy modemowe) BROOKTREE, ARCOTRONICS, RUBYCON, SAFT.

Prosimy pytać.

*Niektóre elementy sprzedaje detalicznie firma CODPOL.
Na mikrokontrolery ceny najniższe w Polsce



WYŁĄCZNY DYSTRYBUTOR W POLSCE OBUDÓW FIRMY:

01-821 WARSZAWA ul. SWARZEWSKA 40 tel./fax (0 22) 342873, (0 22) 683 93 38
e mail lcel @ medianet.com.pl



ROSE + ROSE



OBUDOWY STALOWE, ALUMINIOWE I Z TWORZYWA

DO URZĄDZEŃ PRACUJĄCYCH W CIĘŻKICH WARUNKACH

CODICO

ELEKTRON

ROLEC

SE - UNIPROD COMPONENTS Spółka z o.o.

Oficjalny przedstawiciel firm: MAXIM, BURR-BROWN, SEIKO-EPSON, J.S.T., LITTELFUSE

EPSON

Q00.032.768C002
Watch Quartz 32.768 kHz

- Cylinder Type C002
- Operating Temp. -10°C to +60°C
- Frequency Tolerance ± 20 ppm
- Temp. Coefficient -0.04ppm/°C² max
- Aging ± 3 ppm/year max
- Excellent shock resistance

cena (100+szt.): 1,10 zł + VAT

BURR-BROWN®

ADS1212P
Delta-Sigma A/D Converter

- 22 Bits No Missing Codes
- Low Power: 1.4 mW
- Programmable Gain Amplifier
- Internal/External Reference
- On Chip Self-Calibration
- Differential Inputs

cena (100+szt.): 34,70 zł + VAT

NEWS

ul. Sowińskiego 26
44-100 Gliwice
tel/fax (032) 38 20 34
(032) 37 64 59

WESTEL

WESTEL Sp. z o.o.
ul. Karkonoska 8/10
53-015 Wrocław
tel. (0-71) 68 44 28
tel./fax (0-71) 68 44 16

Firma specjalizująca się w przekaźnikach i przełącznikach

oferuje:

PRZEKĄŹNIKI ELEKTROMECHANICZNE
sygnałowe, mocy i samochodowe

firmy **TOWA**, Japonia

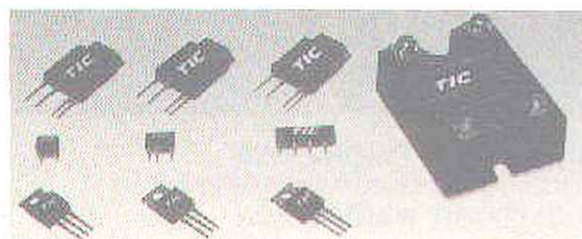
PRZEKĄŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE
Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ

małej i dużej mocy, jedno- i trójfazowe

firmy **GENTRON**, USA i **TOWA**, Japonia

KONTAKTRONY, PRZELĄCZNIKI
KONTAKTRONOWE, PRZEKĄŹNIKI
KONTAKTRONOWE

firmy **MEDER**, Niemcy



MOMIK
electronics

PPH MOMIK electronics
ul. Ratuszowa 11
03-450 Warszawa
tel/fax: 619-89-35
e-mail: momik@bota.com.pl

Największy i najbardziej doświadczony w Polsce producent:

- Programatorów pamięci, mikrokontrolerów i PLD
- Symulatorów EPROM 8- i 16-bitowych do 8 MBitów
- Kasowników EPROM - stacjonarnych i serwisowych
- Płytek prototypowych z mikrokontrolerami rodziny 8051
- Kart wejść/wyjść cyfrowych do komputerów PC
- Kart RAM/ROM Disk do PC emulujących stacje dysków
- Płytek i kart uniwersalnych jedno- i dwustronnych

Dystrybutor systemów uruchamianiwych renomowanych firm:

CIAR SYSTEMS

Kompilatory, asemblery i debugery do kilku-
dziesięciu rodzin mikrokontrolerów

CEIBO PHILIPS

Emulatory, płytki emulacyjne, karty urucho-
mieniowe i debugery do uC 8051 i 8096

Advanced Transdata
Corporation

Emulatory, programatory i kompilatory
mikrokontrolerów PIC - Microchip

XELTEK

Ekonomiczne programatory uniwersalne

SIMS

Programatory **SPRINT** : uniwersalne,
wielokrotne i produkcyjne

ADVANTECH

Inteligentne programatory uniwersalne

ISYS

Oprogramowanie do automatycznej gene-
racji kodu źródłowego dla mikrokontrolerów.

METALINK

Emulatory mikrokontrolerów rodziny 8051

Do 31 grudnia promocja kompilatorów IAR - taniej do 40% !!!

PROWIMAX®

Spółka z o.o. • 02-862 Warszawa • ul. Farbiarska 73

autoryzowany dystrybutor w Polsce firmy:



General Electric Rental/Lease
Test Equipment & Workstations

Bogata oferta wysokiej klasy elektronicznej aparatury pomiarowo - kontrolnej dla placówek naukowo - badawczych, specjalistycznych, laboratoriów (legalizacja/certyfikacja), uczelni, zakładów produkcyjnych, serwisów sprzętu profesjonalnego.

SPRZEDAŻ aparatury z „drugiej ręki” (second hand)

z sieci leasingowej General Electric z rynku USA

* przyrządy nowe lub tańsze od 30 do 70%

* wszystkie przyrządy posiadają

CERTYFIKAT KONTROLI JAKOŚCI GE

* gwarancję i znak zgodności z normą ISO 9002

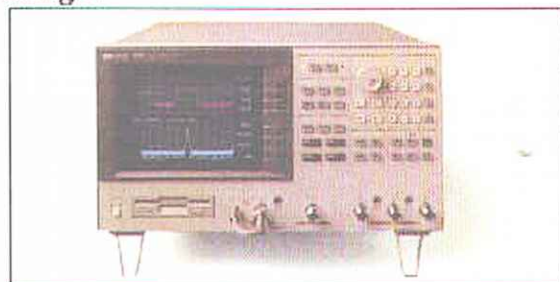
Korzystne warunki:

* sprzedaży ratalnej (liczba rat do uzgodnienia)

* leasingu operacyjnego

(rozliczanie w koszty uzyskania przychodu)

* wypożyczenia



Aktualna oferta to ponad 1100 typów urządzeń renomowanych firm:

HEWLETT PACKARD, TEKTRONIX, FLUKE, BRÜEL & KJÆR, GUILD, LeCroy, TEKLEEC,

TELEKOMUNICATIONS TECHNIQUES, WESTERN GRAPHTEC, ASTRO - MED, IRD MECHANALYSIS i innych.

GE ELECTRONIC SERVICE - obsługa serwisowa gwarancyjna i pogwarancyjna -

i autoryzowane serwisy producentów aparatury.



Zainteresowanych naszą ofertą uprzejmie prosimy o kontakt

z Biurem Handlowym **PROWIMAX**

Warszawa, ul. Farbiarska 73, w godz. 9-16

tel. 643-51-52, 643-86-19, 43-04-32

komertel/fax 39120282, fax 43-38-83

A.P. ELEKTRONIK

WYŁĄCZNY DYSTRYBUTOR

**Oferuje piloty TV, VCR, oraz piloty uniwersalne
UNIVERSAL GLOBAL SIMPLEX**

Telecommande
TV Simplifiée

UNIVERSAL

SIMPLEX

GLOBAL

VIDEO

VCR

VIDEO

VCR

VIDEO

VCR

VIDEO

VCR

VIDEO

VCR

VIDEO

VCR

VIDEO

VCR

VIDEO

VCR

VIDEO

VCR

VIDEO

VCR

VIDEO

VCR



**Ponad
30 000
modeli!**

O piloty

VISA ELECTRONIC

**pytaj w sklepach z częściami elektronicznymi
oraz RTV na terenie całego kraju**

A.P. ELEKTRONIK MARIOLA PALION

ul. Francuska 35, 41-027 Katowice

tel./fax (0-32) 757-26-73 tel. (0-32) 757-26-74

Sprzedaż detaliczna;

Katowice

tel./fax (0-32) 514-020

**Zapraszamy do współpracy,
zainteresowanym firmom wysyłamy katalogi i ulotki reklamowe**



Proxima 01

APELEK 04

SIA 87.002



02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

WYSYŁAMY BEZPŁATNIE KATALOGI!!!
ZADZWOŃ LUB NAPISZ.

Partner handlowy firm: **HAWMTECH** Instruments

METEX® Tektronix HC



OSCYSKOP HC-3502e - Najtańszy na rynku!!!
z dwuletnią gwarancją. Przebieg roku 1996 w Polsce!
Sprzedaliśmy ponad 400 szt. tego modelu w ub. roku
20 MHz, dwa kanały, tester elementów, 1mV-20V/dz
Uwaga: dwie sondy na wyposażeniu. Cena 1190 zł + Vat

OSCYSKOPY SERII HC-40, 60, 100 MHz anal.-cyfrowe,
HC-5604: 40 MHz, dwa kanały, Read-out
HC-5804: 40 MHz, 20 Ms/sek (cyfrowy), RS 232c
HC-5606: 60 MHz, trzy kanały, (analogowy)
HC-5510: 100 MHz, trzy kanały, (analogowy)



OSCYSKOP HC-3850, ekran LCD, 2 kanały
50Ms/sek, wbudowany multimetr, RS232c-standart
instrukcja w języku polskim 70 stron, waga 1,1kg.
Dwie sondy na wyposażeniu. Cena: 2700zł + vat
Oprogramowanie IBM PC - 60zł, Opcja: sonda logiczna
16 kanałów: cena: 600zł + vat.



ZASILACZE LABORATORYJNE (DWA LATA GWARANCJI)

ANALOGOWE:

PROTEK 3003 - 30 V, 3A, poj. - 590 zł + VAT
3006 - 60 V, 1.5A, poj. - 590 zł + VAT
3015 - 2 x 30 V, 1.5A, - 900 zł + VAT
3033 - 2 x 30 V, 1.5A, - 1000 zł + VAT
DOSTAWY NATYCHMIASTOWE!!!

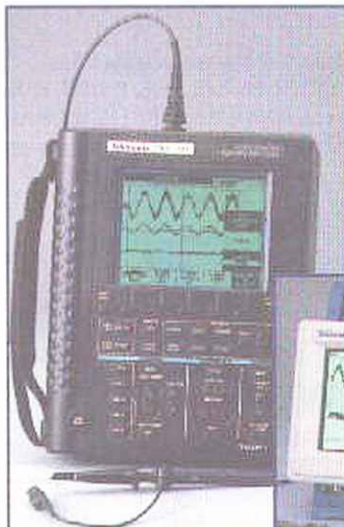
CYFROWE Z RS232c:

LPS 301 - 550 zł + VAT
LPS 302 - 660 zł + VAT
LPS 303 - 750 zł + VAT
LPS 304 - 850 zł + VAT
LPS 305 - 1200 zł + VAT



ZESTAWY LABORATORYJNO - SERWISOWE METEX.

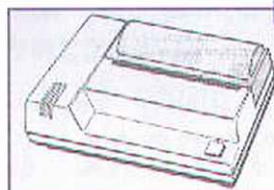
WSZYSTKO W JEDNYM: Generator, częstotłomierz, zasilacz, multimetr
MS-9140: trzy zasilacze: 0-30V/0-2A, 15V/1A, 5V/2A czyst. f=250 MHz
generator: 2MHz, multimetr 4 1/2 cyfry, łącz. RS232c cena: 1250 zł
MS-9150: tak jak MS-9140, częstotłomierz 1,3 GHz cena: 1500 zł
MS-9160: tak jak MS-9150, zasilacz 30V/3A, miernik True RMS,
generator 10 MHz cena: 1950 zł + VAT



**OSCYSKOPY PRZENOŚNE
TEKTRONIX**

THS710A - 60 MHz, 250 Ms/s
THS720A - 100 MHz, 500 Ms/s
THS720P - 100 MHz, 500 Ms/s,
pomiar mocy
waga 1,5 kg (z baterią)

NAJNIŻSZE CENY W POLSCE!!!
3 LATA GWARANCJI



**OSCYSKOPY STACJONARNE
TEKTRONIX**

TDS210 - 60 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics
TDS220 - 100 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics

ATRAKCYJNE OFERTY SPECJALNE,
DOSTAWY NATYCHMIASTOWE.

Przenośne drukarki termiczne:
MEFKA i KAFKA
do oscyskopu HC-3850
i Tektronix TDS, THS
cena: od 600 zł + VAT

TACHOMETR DT-2236
(OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY
TACHOMETR
ZE ŚWIADECTWEM
LEGALIZACJI
URZĘDU MIAR!!!

Zakres optyczny:
5-100.000 obr/min
Zakres stykowy:
0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa:
0,05-2000 m/min
Dokładność:
0,05 % + 1 cyfra
Waga 300g z baterią
Cena 500 zł + VAT
(zawiera opłatę
legalizacyjną ważną
25 miesięcy)



NDN 4 10.68.2000

PRZYRZĄDY POMIAROWE NIEMIECKIEJ FIRMY HAMEG 2 LATA GWARANCJI

Oscylloskopy analogowo-cyfrowe firmy HAMEG.

- *Najwyższa jakość wykonania: ISO 9003
- *Certyfikaty Unii Europejskiej
- *Indywidualne karty kontroli jakości z wydrukiem kalibracji !!
- *Oscylloskopy sezonowane w komorze klimatycznej przed sprzedażą !!
- *Dwa lata gwarancji
- *Dwie sondy w komplecie (w cenie przyrządu)
- *Szybkie przełączanie do 200MHz
- *Dwie podstawy czasu
- *Interpolacja przebiegów periodycznych
- *Funkcja "Autoset" automatyczne dobieranie nastawów dla mierzonego sygnału
- *Wbudowana linia opóźniająca
- *Interfejs RS232c jako wyposażenie standardowe
- *Interfejs IEEE488-opcja

Wobulatory i analizatory widma HAMEG

- *Pasma: 500MHz i 1GHz
- *Wbudowany generator przemiatający
- *Markery częstotliwości
- *Amplituda sygnału -100dBm do +13dBm
- *Wbudowany kalibrowany tłumik. Ceny od 3500 zł + VAT

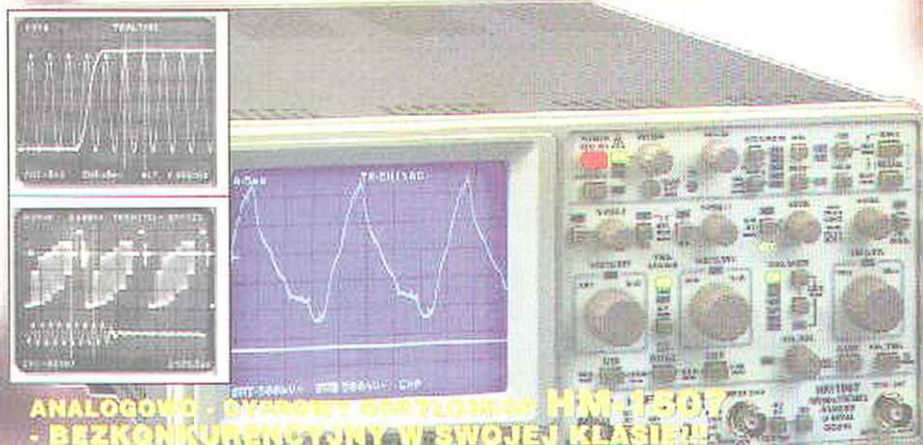
Generatory funkcyjne i sygnałowe, arbitralne

- *Generator sygnałowy z syntezą 1GHz
- *Generatory wzorowe o niskim poziomie zniekształceń

Zestawy pomiarowe

- *Wymiarowe zestawy pomiarowe: pęcherze podstawowego czasu, line, moduły pomiarowe
- *Bogaty wybór modułów pomiarowych (generatory, mierniki RLC, WOW & FLUTTER, miliomierz)

Wzorce czasu GPS



ANALOGOWO-CYFROWY OŚCYSKOŚC HME 1507 BEZKONKURENCYJNY W SWOJEJ KLASIE

Pasma: 100 MHz, 2 kanały, czas narastania < 2,3ns, pasmo układu wyzwalania 200 MHz (nie gwarantujemy praktycznie nieograniczonego przebiegu do tej częstotliwości), próbkowanie 200 Ms/s z interpolacją.

TO KILKAKROTNIE LEPSZE NIŻ W KONKURENCYJNYCH MODELACH PRZY IDENTYCZNEJ CENIE. CENA 5600 zł + VAT

Oscylloskopy serii HM		Analogowe					Cyfrowe	
Parametr/Funkcja	Jedn.	HM303	HM304	HM304-3	HM1014	HM1015	HM1015-2	HM 1507
Automatyczne ustawianie		-	+	+	+	+	+	+
Pamięci ustawień		-	6	6	10	10	+	10
Odczyt cyfrowy/kursory		-	-	-	-	-	+	+
Interfejs RS-232		-	+	+	+	+	+	+
Interfejs wielokrotny		-	-	-	-	-	opcja	opcja
Zdalne sterowanie		-	opcja	opcja	opcja	opcja	-	opcja
Liczba kanałów wej.		2	2	2	2	2	2	2
Pasma przenoszenia	[MHz]	0-30	0-35	0-60	0-100	0-150	0-35	0-150
Czułość odchylania pionowego (wartość kalibrowana)	[mV/cm + V/cm]	1-20	1-20	1-20	1-20	1-20	2-10	1-20
Linia opóźniająca		-	-	+	+	+	-	+
Pasma układu wyzwalania	[kHz]	0-100	0-100	0-100	0-200	0-200	0-100	0-200
Min. poziom wyzwalania	[mm]	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sprzężenie		AC/DC/ LF/TV/-	AC/DC/ LF/TV/-	AC/DC/ LF/TV/-	AC/DC/ LF/TV/NR/-	AC/DC/ LF/TV/NR/-	AC/DC/ LF/TV/-	AC/DC/ LF/TV/NR/-
Wyzwalanie międzyszczyłowe		-	+	+	+	+	-	+
Odczyt poziomu wyzwalania		-	-	-	+	+	-	+
Wyzwalanie przemienne ALT		+	+	+	+	+	-	-
Wyzwalanie opóźnione		-	+	+	+	+	-	-
Separator impulsów TV		+	+	+	+	+	+	+
Podstawa czasu analogowa (okres kalibrowany)	[s/cm + ns/cm]	0,2-10	0,5-10	0,5-5	0,5-5	0,5-5	1-10	0,5-5
Opóźniona podstawa czasu B		-	+	+	+	+	-	-
Okres podstawy czasu B (wartość kalibrowana)	[ms/cm + ns/cm]	-	-	-	20-5	20-5	-	20-5
Pasma odchylania poziomego	[MHz]	0-3	0-2,5	0-2,5	0-3	0-3	0-1	0-3
Funkcja Hold off		-	+	+	+	+	+	-
Tryb X-Y		-	+	+	+	+	+	-
Tryby pamięciowe		-	-	-	-	-	Hold/Single/X-Y	-
Częstość próbkowania	[MS/s]	-	-	-	-	-	100	200
Liczba pamięci		-	-	-	-	-	2	2
Liczba pamięci odniesienia		-	-	-	-	-	2	2
Pamięć przebiegu/kanału	[bit]	-	-	-	-	-	2048x8	2048x8
Przedwyzwalanie (Pre trigger)		-	-	-	-	-	50	+
Powyzwalanie (Post trigger)		-	-	-	-	-	50	+
Podstawa czasu (cyfrowa)	[s/cm + us/cm]	-	-	-	-	-	50-2	100-0,5
Podstawa czasu B (cyfrowa)	[s/cm + us/cm]	-	-	-	-	-	-	20-0,5
Dł. zmierny		-	-	-	-	-	+	+
Wejście impulsów zegar. (TTL)		-	-	-	-	-	opcja	opcja
Test podzespółów		+	+	+	-	-	+	-
Kalibrator 1 kHz/1 MHz		+	+	+	+	+	+	+
Napięcie anodowe	[kV]	2	2	14	14	14	2	14
Pobór mocy	[W]	36	34	30	35	35	46	47
CENA (bez podatku VAT)		tel. ?	2300	3500	3500	4250	3300	5600

KOMPLEKSOWA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH DLA PRZEMYSŁU

Produkcja AVO® INTERNATIONAL

Grupuje najbardziej znanych producentów (angielskich i amerykańskich) urządzeń pomiarowych dla elektryków i energetyków np.: MEGGER®, FOSTER®, BIDDLE®, MULTI-AMP®. Produkty AVO® obejmują szeroki zakres wyrobów: testery izolacji (do 1kV i powyżej), testery pętli zwarci (tzw. mierniki skuteczności zerowania i uziemienia), mierniki skuteczności ochrony przekazanymi różnicowo-prądowymi (tzw. testery RCD), mierniki małych rezystancji, testery baterii akumulatorów, testery oleju transformatorowego, testery zabezpieczeń nadprądowych, testery dielektryków, mierniki cęgowe, lokalizatory uszkodzeń kabli energetycznych, analizatory zakłóceń sieci zasilającej, itd..

LEGENDARNE MIERNIKI MEGGERA NARESZCIE DOSTĘPNE W POLSCE

FlexiClamp 200
mierzy prąd
w przewodach wielożyłowych

**NIE RYZYKUJ
KUP MEGGERA®**

CM300
posiada komplet funkcji pomiarowych do
sprawdzenia instalacji elektrycznych

**Wylączna dystrybucja
AVO® w Polsce**



FlexiClamp 200

Dane techniczne:

- pomiar prądu w przewodach jedno-, dwu- lub trzżyłowych, okrągłych, płaskich oraz pary z żyłą uziemiającą,
- nie wymaga rozpięcia kabli ani otwierania puszek,
- zakresy pomiarowe:
przewód jednożyłowy 0.1 - 199.9 A,
przewód dwu- lub trzżyłowy 0.1 - 40.0 A,
- rozwarcie szczęk 25 mm,
- funkcje
Data Hold
Auto Power-off,
- sterowanie mikroprocesorem.

CM-300

Dane techniczne:

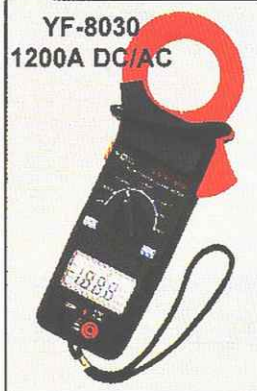
- Dokonuje pomiarów:
- **rezystancji izolacji:**
zakres pomiarów: 0.01MΩ-99.9MΩ
nap. probiercze: 250V, 500V 1000V
- **rezystancji pętli zwarcia**
(skuteczności zerowania i uziemienia):
zakresy: 0.01Ω-99.9Ω-999Ω-3.00kΩ
- **prądu zwarcia**
- **przebiegów różnicowo-prądowych:**
pomiar prądu:
1/2In, In, 150mA, 5In, narastającym dla typów:
standard, czułe na dc, selektywne
- **rezystancji uziemienia**
- **ciągłości, napięcia, częstotliwości oraz kolejności faz**
- zapamiętuje do 99 wyników pomiarów
- transmituje dane do PC przez RS-232



NAJWIĘKSZY WYBÓR MIERNIKÓW YU FONG

- Mierniki uniwersalne: YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76, YF-78
Mierniki cęgowe:
miernik prądu stałego -> YF-8030 (do 1200 ACA/DCA, ACV, DCV, Ω, f, buzzer)
miernik upływności -> YF-8050 (do 1000A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)
miernik pojemności: YF-8060 (10μA - 100A/AC, ACV, Ω, buzzer)
Mierniki izolacji: YF-8070 (do 600A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)
Mierniki temperatury: YF-150 (0.1 pF + 20 000 μF, holster)
(zakres zależny od sondy) YF-502 (500V), YF-504 (1000V)
Sondy temperatury: YF-180A (-50°C - 1300°C, kl. 0.3, rozdzielczość 0.1°C)
(termopary typu K) YF-180M (-50°C - 1300°C, kl. 0.3, rozdzielczość 0.1°C)
Wskaznik kolejności faz: YF-162 (-50°C + 1 300°C, kl. 0.3, pomiary różnicowe)
Wskazniki światła: TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni);
TP-03 (bez obudowy); TP-04 (do powierzchni)
Wskaznik dźwięku: YF-80
Holster (gumowa osłona): YF-170 (0.1 + 20 000 LUX, kl. 3.0)
YF-172 (0.1 + 100 000 LUX, kl. 2.0)
YF-20 (40 + 120 dB, mikrofon pojemnościowy)
do YF-3700, YF-70, YF-76

szokująco niska cena



YF-8030

Dane techniczne:

- pomiar prądu DC: 0.1A-1200A
AC: 0.1A-1200A
- napięcie DC: 0.1V-1000V
AC: 1-750V
- rezystancja 1Ω-2000kΩ
- częstotliwość 1Hz-2kHz
- brzęczyk
- DATA HOLD
- autozerowanie
- max. średnica przewodu: 53 mm
- ciężar: 420g

2 lata gwarancji



YF-70

Dane techniczne:

- konstrukcja zgodna z IEC-348
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- funkcja "Peak Hold" (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)
- zatrzymanie wyniku funkcją "Data Hold"
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymałe upadki z wysokości do 3m
- wbudowany wskaźnik kolejności faz
- DCV: 100μV - 1000V, kl. 0.5
- ACV: 100μV - 750V, kl. 1.2
- DCA: 100nA - 10A, kl. 1.2
- ACA: 100nA - 10A, kl. 1.5
- Rezystancja: 0.1Ω - 20MΩ, kl. 1.0
- Częstotliwość: 1 Hz - 5MHz, kl. 0.8
- Temperatura: -50°C - +1300°C, kl. 1.0
- Test: diod, ciągłości połączeń
- Bateria: 9V typ 6F22
- Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry
- Holster na wyposażeniu standardowym



YF-78

(RCL MULTIMETR)

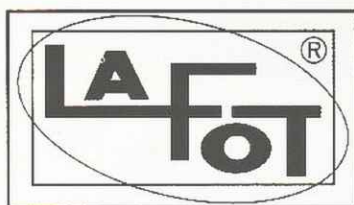
Dane techniczne:

- konstrukcja zgodna z IEC-348
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- funkcja "MAX" (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)
- DCV: 100μV - 1000V, kl. 0.5
- ACV: 100μV - 750V, kl. 1.2
- DCA: 100nA - 10A, kl. 1.2
- ACA: 100nA - 10A, kl. 1.5
- Rezystancja: 0.1Ω - 20MΩ, kl. 1.0
- Częstotliwość: 1 Hz - 20MHz, kl. 0.8
- Pojemność: 1pF - 2000μF, kl. 5.0
- Indukcyjność: 1μH - 20H, kl. 5.0
- Testy:
- diody z rozdzielczością 100μV,
- ciągłości połączeń z syg. akustyczną,
- bęty tranzystorów "h_{FE}"
- Bateria: 9V typ 6F22
- Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry
- Holster na wyposażeniu standardowym

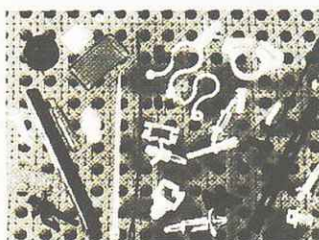
Zapraszamy do wizyty na stronach www firmy Tomtronix: <http://www.pdi.net/tomtronix>

TOMTRONIX

SIR 71 000



LAFOT
ZAKŁAD
ELEKTRONICZNY
 ul. Poznańska 70
 62-040 Puszczykowo
 Tel./Fax
 (061) 133-957,
 090-609-468



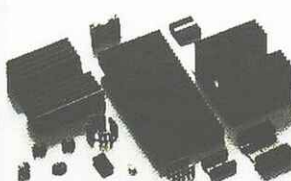
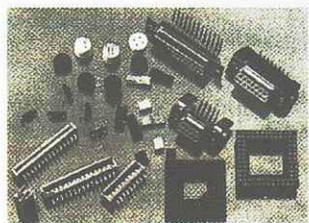
Richco

- ✓ opaski zaciskowe do kabli
- ✓ uchwyty mocujące kable
- ✓ elementy dystansowe
- ✓ nóżki dystansowe



- ✓ precyzyjne taśmy styków

- ✓ radiatory
- ✓ uchwyty do kart PC
- ✓ obudowy
- ✓ listwy kołkowe



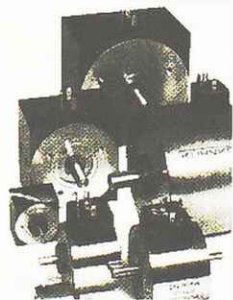
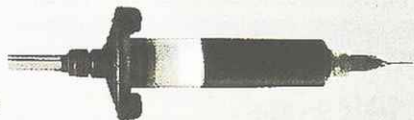
Systemy
antyelektrostatyczne

- ✓ wyposażenie stanowisk pracy
- ✓ antystatyczne ubrania robocze
- ✓ przyrządy pomiarowe
- ✓ pojemniki transportowe i magazynowe



GLT

- ✓ przyrządy dozujące ręczne i pneumatyczne



KUHNKE

- ✓ elektromagnesy obrotowe posuwiste
- ✓ przełączniki



ELSINCO

Electronic Measurement Technology

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS

ANRITSU - WILTRON

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji. Analizatory PDH/SDH. Analizatory widma. Optoelektronika - reflektometry. Analizatory skalarnie i wektorowe. Odbiorniki pomiarowe. Analizatory systemów antenowych. Technika mikrofalowa. Generatory.

AUDIO PRECISION

Najwyższej klasy generatory/analizatory sygnałów audio, analogowych i cyfrowych - SYSTEM TWO.

EMCO

Badanie zakłóceń i kompatybilności EM. Anteny (20Hz - 40GHz). Komory GTEM i TEM.

KIKUSUI

Oscyloskopy analogowo - cyfrowe 100MHz, 100MS/s. Generatory. Zasilacze AC i DC. Testery i mierniki wysokiego napięcia i izolacji.

LECROY

Oscyloskopy cyfrowe (10 GS/s, 8 MB). Generatory funkcyjne i "arbitrary".

MAGNI

Wektoroskopy i oscyloskopy TV, automatyczne analizatory parametrów sygnału video. Generatory programowalne.

POLAR INSTRUMENTS

Lokalizacja zwarc i uszkodzeń na pakietach elektronicznych. Testery płytek o kontrolowanej impedancji.

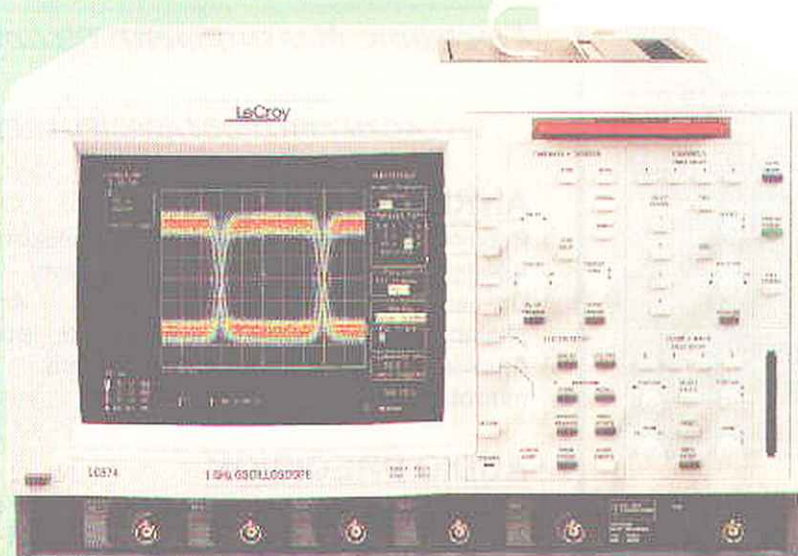
ELSINCO Polska Sp z o.o.

ul. Dziennikarska 6/1, 01-605 Warszawa
 tel/fax: 396-979, 394-442, 394-849
 komertel: 3912-0892
 INTERNET: elsincow@bevy.hsn.com.pl

ELSINCO

51262 PDC

LeCroy



1GHz, 4GS/s,
8MB pamięci

Ekran kolorowy 9 cali

Rozbudowane
przetwarzanie sygnałów

Najlepsze Cyfrowe Oscyloskopy Pamięciowe

Nowa seria LeCroy LC574A

Nowa seria najdoskonalszych oscyloskopów pamięciowych LC574A.

Na dużym, 9 calowym ekranie w inteligentny sposób wykorzystano zalety zobrazowania w kolorze i innowacyjne techniki wyświetlania. W rezultacie możliwe jest jednoczesne wyświetlenie do 8 przebiegów, wraz z odpowiednimi opisami parametrów sygnału, bez wzajemnego nakładania się.

Podstawą doskonałego zobrazowania przebiegów na ekranie jest ultra-szybka (4GS/s) rejestracja długich sygnałów (4ms), używana dzięki zastosowaniu szybkich pamięci przebiegów, umożliwiających zapis do 8 milionów próbek. Sercem systemu jest procesor Power PC 96 MHz, współpracujący z pamięcią RAM do 64 MB.

Ta konfiguracja dostarcza nieporównywalnej "mocy" przetwarzania danych. Dzięki temu LC574A pozwala na rejestrację, wyświetlanie i analizę sygnałów w sposób, który był do tej pory niemożliwy.

MONTAŻ POWIERZCHNIOWY

ELEMENTY

- kondensatory ceramiczne i rezystory SMD
- SHURTER - bezpieczniki, oprawki bezpiecznikowe, przełączniki, gniazda ścielowe i klawiatury
- inne na zamówienie

MATERIAŁY CHEMICZNE

- KOKI - pasty do lutowania, kleje SMD i topniki w dispenserach
- preparaty do mycia obwodów drukowanych po lutowaniu
- materiały do zabezpieczania otworów przed zalutowaniem - Latex XURON, taśmy kaptonowe, kołki teflonowe



NARZĘDZIA

- ERSA, PACE, DENON - stacje naprawczo-lutownicze
- szablony metalowe do nakładania pasty lutowniczej
- SANDVIK - pęsety, cążki boczne
- SPIRIG - taśmy miedziane do rozlutowywania 3S-Wick dispensery, igły dozujące

USŁUGI

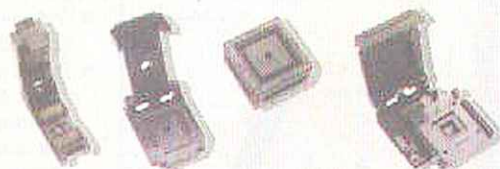
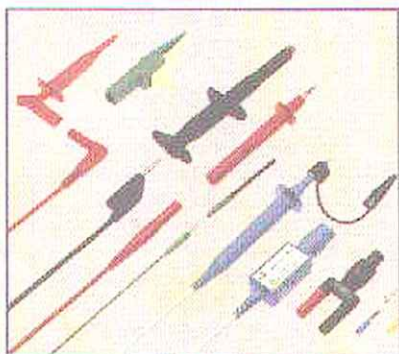
- montaż powierzchniowy (2 linie automatyczne)
- możliwość kompletacji elementów
- kontakt telefoniczny: 612 33 36

AKCESORIA POMIAROWE I POŁĄCZENIOWE

firm: **MULTI-CONTACT, HCK, 3M YAMAICHI, CAB**



- Przewody pomiarowe w izolacji silikonowej w tym zakończone sondą pomiarową (napięcie 1000 V)
- Przewody montażowe w izolacji silikonowej i teflonowej (na napięcie do 20 kV, $\phi = 0,15-95 \text{ mm}^2$)
- Przewody połączeniowe BNC w różnych konfiguracjach, adaptory BNC
- Chwyty haczykowe, pazurkowe i krokodylkowe, sondy igłowe, krokodylki, adaptory, wtyki, gniazda, złączki i końcówki widelkowe (również wykonania na napięcie 1000 V)
- Pęsety pomiarowe, mikrochwyty (raster 0,5 mm) do układów SMD
- Akcesoria pomiarowe wysokiej częstotliwości
- Listwy montażowe lutowane w płytce
- TEXTTOOL - podstawki, klipsy, adaptory do układów scalonych typu: DIP, SOIC, PLCC, QFP, MQFP, TSOP itd.



Najwyższej jakości AEROZOLE TECHNICZNE

firmy: **CRC - CONTACT CHEMIE**



- Środki czyszczące do: głowic magnetycznych, modułów elektronicznych, sensorów, styków, ekranów, drukarek, usuwające kurz, tłuszcz, zabrudzenia, warstwy tlenków, siarczków jak również etykiety i pozostałości klejów
- Środki konserwujące i zabezpieczające: smarujące, wypierające wilgoć; preparaty: antystatyczne, konserwujące kontakty pokryte metalami szlachetnymi, ułatwiające lokalizację uszkodzeń metodą termiczną; smary teflonowe, oliwy i wazeliny
- Środki: antykorozyjne, ekranujące wpływ pól elektromagnetycznych, eliminujące ładunki elektrostatyczne, silikonowe preparaty izolujące, preparaty i lakiery do zabezpieczania obwodów drukowanych
- Preparaty: czyszczące, smarujące, konserwujące o ułatwiające demontaż połączeń mechanicznych, uszczelki itp. dla przemysłu i motoryzacji
- CRC5-56 - uniwersalny, penetrujący preparat smarujący, myjący konserwujący o działaniu antykorozyjnym, wypierający wilgoć

Przedsiębiorstwo Innowacyjno-Wdrożeniowe Sp. z o.o.

00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a

tel. 022/621 50 21, 622 04 59, fax 022/625 08 65

e-mail: semicon@pol.pl, <http://www.korpo.pol.pl/semicon>

38710509
51273200





SDT-30

Mikroprocesorowy miernik temperatury SDT-30

- Współpraca z sondami temperaturowymi typu J, K, T.
- Zapamiętanie wartości maksymalnej i minimalnej.
- Pomiar względny temperatury.
- Zapamiętanie na wyświetlaczu wyniku pomiaru.
- Dokładność: $\pm 0,2\%$ wartości wskazanej.
- Sygnalizacja braku dołączenia sondy i stanu rozładowania baterii (6F22, 9 V).
- Klawiatura membranowa, wodoodporna obudowa.

Mikroprocesorowy miernik temperatury SDT-62

- Współpraca z sondami temperaturowymi typu K, J i T.
- Dokładność: $\pm 0,1\%$ ww., rozdzielczość $0,1^\circ\text{C}$.
- Dwa wejścia sond, wyświetlanie różnicy temperatur T_1-T_2 .
- Rejestracja wartości maksymalnej i minimalnej.
- Tryb SCAN – sekwencyjne wyświetlanie T_1 , T_2 i T_1-T_2 .
- Funkcja Hold (zatrzymanie wyniku na wyświetlaczu).
- Sygnalizacja braku dołączenia sondy i stanu rozładowania baterii.

* wartość wskazana



SDT-62

Sondy temperaturowe typu K

- STP-138 - sonda do pomiaru temperatury gazów (8°)
- STP-150 - sonda zanurzeniowa do pomiaru temperatury płynów (8°)
- STP-159 - sonda do pomiaru temperatury powierzchni płynów (końcówka 4°).
- STP-160 - sonda do pomiaru temperatury gazów (końcówka 4°), o zwiększonej wytrzymałości.
- STP-161 - sonda zanurzeniowa do pomiaru temperatury płynów (końcówka 4°), o zwiększonej wytrzymałości.
- STP-162 - sonda do pomiaru temperatury powierzchni płynów (końcówka 4°), o zwiększonej wytrzymałości.

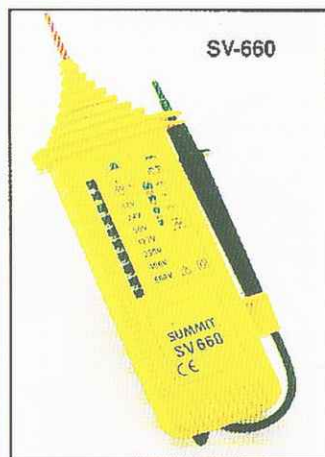


STH-950

Termohigrometr STH-950

- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny;
- Jednoczesne wskazanie temperatury

- ($0 \div 50^\circ\text{C}$) i wilgotności względnej ($25 \div 95\%$) z rozdzielczością $1^\circ/1\%$.
- Dokładność pomiaru temperatury: $\pm 1^\circ\text{C}$.
- Automatyczny zapis wartości maksymalnej i minimalnej, funkcja Hold (zatrzymanie wyniku na wyświetlaczu).
- Wskaźnik COMFORT, gdy temperatura jest w zakresie $18 \div 22^\circ\text{C}$ a wilgotność względna między 45% a 65% .
- Wskaźnik stanu baterii.
- Czas "życia" baterii ($1,5\text{ V}$): 1 rok (lub dłużej).



SV-660

Wskaźnik napięcia SV-660

- Wyświetlacz: linijka diodowa typu LED.
- Zakres wskazywanych napięć: $6 \div 660\text{ V}$ (stałe lub przemienne).
- Test diody i ciągłości obwodu (buzzer).
- Impedancja wejściowa: $10\text{ M}\Omega$, maks. prąd szczytowy: 4 mA .
- Zakres częstotliwości: $50 \div 20\text{ kHz}$.
- Test wewnętrzny wskaźnika LED.
- Zasilanie bateryjne (6F22, 9 V).
- Wytrzymała mechanicznie obudowa.



SVT-10

Traser napięcia SVT-10

- Wykrywanie napięcia prądu przemiennego, stałego, pulsującego.
- Dwa zakresy napięciowe: $25 \div 1500\text{ V}$, $1,5 \div 122\text{ kV}$.
- Potwierdzenie wizualne i dźwiękowe wykrycia napięcia
- Test ciągłości obwodu za pomocą przewodów (na wyposażeniu).
- Obsługa za pomocą jednej ręki.
- Wytrzymała mechanicznie obudowa z ABS-u.
- Zasilanie z baterii (6F22, 9 V).

Multimetr cęgowy SDC-200T

- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny 3 i 3/4 cyfry, maksymalne wskazanie 4000.
- Pomiar napięcia przemiennego: $0 \div 400\text{ V}$, $0 \div 650\text{ V}$.
- Pomiar napięcia stałego: $0 \div 400\text{ V}$, $0 \div 750\text{ V}$.
- Pomiar prądu przemiennego: $0 \div 400\text{ A}$, $0 \div 1000\text{ A}$.
- Pomiar prądu stałego: $0 \div 400\text{ A}$, $0 \div 1000\text{ A}$.
- Pomiar rezystancji: $0 \div 400\text{ k}\Omega$, test ciągłości obwodu.
- Pomiar temperatury: $-40 \div +650^\circ\text{C}$.
- Zapamiętanie na wyświetlaczu wyniku pomiaru.
- Zapamiętanie na wyświetlaczu wartości szczytowej.
- Wskaźnik stanu baterii (6F22, 9 V).
- Odporna mechanicznie konstrukcja spełniająca normy IEC. Zabezpieczenie przed przeciążeniem na wszystkich zakresach pomiarowych.
- Rozstaw szcęk: $38,5\text{ mm}$.



SDC-200T

Ponadto w ofercie: miernik parametrów wyłączników różnicowoprądowych RCD-200, miernik rezystancji pętli zwarciowej SL-3000, miernik rezystancji uziemienia ERT-1000, miernik rezystancji izolacji SDIT-30. Znaki typu GUM.

**WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI
IMPORTER FIRMY SUMMIT
DYSTRYBUCJA,
WŁASNY SERWIS**



ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY

MERSERWIS

00-201 Warszawa, ul. Gen. Andersa 10,
tel. (0-22) 831-42-56, tel./fax (0-22) 831-25-21

PRZENOŚNE OSCYLOSKOPY CYFROWE Z EKRANEM LCD

Tektronix



Oscyloskop Tektronix TDS220

Ponadto w ofercie oscyloskopy przenośne z ekranem LCD Tekscope, modele: THS 730A-200 MHz, 1 GS/s (13210 zł), THS 720A-100 MHz, 500 MS/s (9800 zł) i THS 710A-60 MHz, 250 MS/s (8250 zł). Niewielkie wymiary i masa (1/3 kg).

Modele TDS 210 i TDS 220

- Dwa kanały, system kursorów, autoset
- Ekran 4,3" z regulacją kontrastu, menu, help
- Maksymalna częstotliwość: 100 MHz (TDS 220), 60 MHz (TDS 210)
- Prędkość próbkowania: 1 GS/s w każdym kanale, dwie podstawy czasu: 5 ns/dz i 5 s/dz, tryb Zoom
- Dwie pamięci przebiegów (2500 punktów) i pamięć 5 ustawień ekranu (setup'u)
- Automatyczny pomiar: okresu, częstotliwości, wartości skutecznej, średniej i międzyszczytowej
- Pomiar krótkotrwałych impulsów (10 ns)
- Wiele typów wyzwiania (w tym video), możliwość obserwacji sygnału wyzwajającego
- Operacje arytmetyczne, interpolacja, tryb YT i XY
- Interfejsy: RS-232C, GPIB, Centronics
- Wymiary: 305x151x110 mm, masa 1,9 kg (z wyposażeniem 2,2 kg)

Firma **Merserwis** uczestniczy w programie dystrybucji przyrządów pomiarowych produkcji firmy Tektronix z grupy TekTools

Miernik rezystancji izolacji SDIT-30

- Napięcie próby: 250 V, 500 V, 1000 V
- Zakres pomiaru rezystancji izolacji 0÷2000 MΩ
- Dokładność podstawowa pomiaru rezystancji izolacji $\pm(1,5\% + 2 \text{ cyfry})$
- Pomiar małych rezystancji (0÷200 Ω), test ciągłości obwodu
- Wyświetlacz cyfrowy, ciekłokrystaliczny
- Automatyczne zerowanie
- Automatyczne rozładowanie mierzonego obwodu
- Neonowy wskaźnik przewodu fazowego
- Ostrzegawcza sygnalizacja dźwiękowa
- Zasilanie baterijne 8xR6
- Sygnalizacja stanu rozładowania baterii
- Przewody pomiarowe w wyposażeniu

Świadczenie typu RP T 96 153

Przyrządy pomiarowe firmy



SDIT-30

ERT-1000

Miernik rezystancji uziemienia ERT-1000

- Pomiar rezystancji uziemienia w zakresach: 0÷10 Ω, 0÷100 Ω, 0÷1000 Ω
- Dokładność pomiaru rezystancji uziemienia: $\pm 2,5\%$
- Odczyt analogowy
- Pomiar 2- lub 3-przewodowy
- Pomiar potencjału ziemi
- Zasilanie baterijne 6 V
- Tester baterii zasilającej
- Wyposażenie: 2 sondy uziemiające, 3 przewody pomiarowe, neseser.

* względem końcowej wartości zakresu pomiarowego

Świadczenie typu RP T 96 117

Ponadto miernik wyłączników różnicowo-prądowych RCD-200, miernik rezystancji pętli zwarciowej SL-3000, miernik cęgowy w ofercie: SDC-200T, mikroprocesorowy miernik temperatury SDT-62, wskaźnik napięcia SV-660, termohigrometr STH-950



REGULATORY i MIERNIKI TEMPERATURY



MIKROPROCESOROWE REGULATORY TEMPERATURY SERII DX i MX

- Wybór jednego z 11 wejść: K, J, E, T, Pt100, R, B, S, prądowe/napięciowe
- Wyjścia: przekaźnikowe (styk zwierający i rozłączający), napięciowe-impulsowe, napięciowe i prądowe, wejście zdalnego sterowania
- Regulacja typu PID (Auto Tuning); w/wyt; P, PI, PD; funkcja RAMP (MX)
- Wybór regulacji grzania lub chłodzenia (opcja)
- Różne rodzaje alarmu: odchylenia od wartości zadanej, przekroczenia

dolnej i/lub górnej wartości granicznej, przerwanie grzejnika/pętli regulacji

- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz

REGULATORY TEMPERATURY SERII HY i AF

- Odczyt cyfrowy lub analogowy
- Wejście czujników K, J, Pt100
- Wyjście: stykowe, napięciowe-impulsowe, prądowe
- Regulacja: czasowo-proporcjonalna, ciągle-proporcjonalna, w/wyt., histereza
- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz.

REGULATORY TEMPERATURY DF4, ND4 / MIERNIKI TEMPERATURY DF40

- Odczyt cyfrowy LED (DF4, DF40) lub analogowy (ND4)
- Wejście: K, J, Pt100 (K, Pt100 – FF40)
- Wyjście: stykowe, impulsowe, prądowe (z wyj. DF40)
- Regulacja: czasowo-proporcjonalna z ręcznym zerowaniem, w/wyt.
- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz.

MIERNIKI TEMPERATURY SERII HY i AT

- Odczyt typu LED (3 cyfry – HY, 4 cyfry – AT)
- Wejście czujników typu: K, J, Pt100 (HY); K, Pt100 (AT)
- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz.

Ponadto w ofercie:

LICZNIKI/TIMERY – modele GX4, GX7, GF7, GF4
PRZEPŁYNNIKI CZASOWE MA4-A i LF4

MERSERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY S.C.
ul. Gen. Wł. Andersa 10,
00-201 Warszawa
tel. (0-22) 831-42-56 tel./fax (0-22) 831-25-21

**WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI IMPORTER,
DYSTRYBUCJA, WŁASNY SERWIS
WYROBÓW FIRM HANYOUNG I SUMMIT**

KOMPLEKSOWA OFERTA WYRÓBÓW WYSOKIEJ JAKOŚCI

dla przemysłu, energetyki, instytucji naukowych, profesjonalistów i hobbystów
bezpośredni import - dystrybucja



APARATURA POMIAROWA *CIE CHY*

- ☐ Multimetry uniwersalne, profesjonalne, samochodowe
- ☐ Mierniki i przystawki cęgowe
- ☐ Częstościomierze
- ☐ Termometry mikroprocesorowe
- ☐ Sondy i czujniki temperatury
- ☐ Mierniki dla energetyki: izolacji, wyłączników różnicowo-prądowych, pętli zwarcia, uziemień
- ☐ Akcesoria pomiarowe



TECHNIKA LUTOWNICZA



- ☐ Stacje lutownicze 48-150 W
- ☐ Stacje lutująco-rozlutowujące i rozlutownice na gorące powietrze,
- ☐ Stacje "HOT AIR" do SMD, tweezery
- ☐ Duży wybór grotów i nasadek
- ☐ Akcesoria lutownicze: opaski antystatyczne, podstawki, odsysacze i taśmy WICK, szczypce, gąbki

Uwaga:
sprzęt lutowniczy sprowadzamy na zamówienie



BIALL NASZA KOMPLEKSOWA OFERTA TO RÓWNIEŻ:

- NARZĘDZIA RĘCZNE DO KABLI I ZŁĄCZ**
Ściągacze izolacji, zaciskarki: wtyków typu BNC, wtyków modularnych, konektorów izolowanych i zwykłych.
- KONEKTORY SAMOCHODOWE IZOLOWANE**
KONCÓWKI TULEJKOWE
izolowane, izolowane podwójne, nieizolowane
- ZŁĄCZA WIELOSTYKOWE OKRĄGŁE** typu „NC”
2-3-4-5-6-7-8 stykowe
- CHEMIKALIA, AEROSOLE TECHNICZNE**
Płytki-fotopositiv, fotolakier, promienniki UV, środki pomocnicze dla elektroniki
- NARZĘDZIA I MATERIAŁY DLA HOBBYSTÓW**
Miniwierarka, tzw. trzecia ręka, pisaki DALO do druku
środki trawiące (atest PZH)

BIALL SZCZEGÓLNIŃE POLECAMY!

- BM338 Diagnostyczny miernik samochodowy
- BM837 Multimetr profesjonalny, true RMS
- CIE2606 - 1000A DC/AC, true RMS, bargraf
- CIE2608/260T - 1000 A z testerem izolacji
certyfikaty Głównego Urzędu Miar
- SM6200 tani miernik izolacji z atestem GUM
- CHY29 najbardziej wszechstronny automat
- CHY500 termometry mikroprocesorowe 0,05%
- CHY24, 24C uniwersalne mostki RLC

BIALL WKRÓTCE...

- profesjonalne zaciskarki z pozycjonerem do końcówek kablowych (także BARREL)
- CIE CA 60 przystawka cęgowa na małe prądy

* wysoka jakość za przystępną cenę * wysyłamy bezpłatną ofertę * sprzedaż wysyłkowa hurtowa i detaliczna



centrala:
P. H. BIALŁ
Al. Grunwaldzka 216, 80-266 Gdańsk
tel. 45 27 86, 45 35 30, tel./fax (058) 46 05 26
Internet: BIALŁ@vena.telbank.pl

Stały punkt sprzedaży:
Giełda Elektroniki
Warszawa, ul. Wolności
gł. plac samochod.
strona pfn. (sob. niedz.)

Dystrybutor lokalny:
F.H. GEWA
ul. Wolności 386/2
41-800 ZABRZE
tel./fax (032) 271 09 19



Elektroniczne przyrządy pomiarowe firmy LG PRECISION



Oscyloskop OS-5100RA

OSCYSKOPY ANALOGOWE

OS-5100RA / OS-5100RB

- Zakres częstotliwości: od 0 do 100 MHz;
- Liczba kanałów 4 (OS-5100RA), 2 (OS-5100RB);
- Auto Set (automatyczne dostosowanie czułości i podstawy czasu do parametrów sygnału mierzonego)
- Ekranowy odczyt nastaw (Readout), kursory pomiarowe ΔV , ΔT , $1/\Delta T$;
- Czułość: od 2 mV/dz do 5 V/dz;
- Podwójna podstawa czasu, linia opóźniająca;
- Opóźniona i szybka podstawa czasu 5 ns/dz;
- Filtry sygnału wyzwalania HF i LF;
- Funkcja Hold Off, tryb X-Y;
- Częstościomierz (tylko w trybie Auto Set);
- Automatyczne ogniskowanie;
- Maksymalne napięcie wejściowe 400 V.



Oscyloskop OS-5020P



Multimetr DM-441B



Oscyloskop OS-3060

- Dwie pamięci przebiegów i nastaw o pojemności 2 kB każda.
- System kursorów pomiarowych (Read Out) umożliwiający pomiar ΔV (różnicy napięć), ΔT (interwału czasowego) i $1/\Delta T$ (częstotliwości).
- Digitalizacja szybkich, powtarzających się sygnałów (Equivalent Sampling).
- Obserwacja części zapamiętywanego przebiegu przed impulsem wyzwalającym (Pre-Trigger).
- Obserwacja przebiegu przy płynącej podstawie czasu (Roll Mode) – przewijanie.
- Interpolacja liniowa sygnałów impulsowych i sinusoidalna – sygnałów sinusoidalnych.
- Uśrednianie sumacyjne redukujące poziom szumów i zakłóceń (Averaging Processing).
- Obserwacja zbocza narastającego impulsu przy wykorzystaniu linii opóźniającej (z wyj. modelu OS-3020).
- Wewnętrzny separator synchronizacji sygnałów video pozwalający na stabilną obserwację tego typu sygnałów.
- Tryb pracy X-Y, regulowane wyzwalanie Hold-Off umożliwiające obserwację złożonych sygnałów.
- Sygnalizacja dołączenia sondy oraz ustawienia tłumienia.
- Lampa oscyloskopowa o podwyższonej luminancji.
- Interfejsy RS-232C i HPGL (ploter).

OSCYSKOPY ANALOGOWE

Model	Skala	Wzrost	Wzrost
OS-5020P	20 MHz, 2 kanały	20 ns/dz	1280
OS-9020P	20 MHz, 2 kanały	20 ns/dz	1280
OS-9020A	20 MHz, 2 kanały	20 ns/dz	1370
OS-9040D	40 MHz, 2 kanały	20 ns/dz	2150
OS-9060D	60 MHz, 2 kanały	10 ns/dz	2660
OS-9100P	100 MHz, 2 kanały	10 ns/dz	3280
OS-9100D	100 MHz, 3 kanały	5 ns/dz	3680
OS-5100RB	100 MHz, 2 kanały	5 ns/dz	3900
OS-5100RA	100 MHz, 3 kanały	5 ns/dz	4400

Modele 40, 60 i 100 MHz posiadają opóźnioną podstawę czasu i linię opóźniającą

OSCYSKOP Z GENERATOREM

OS-9020G	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	1640
	$F_g = 0.1 \text{ Hz} \div 1.0 \text{ MHz}$	

OSCYSKOPY TYPU READ-OUT

OS-902RB	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	2180
OS-904RD	40 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	2700

OSCYSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE

Model	Skala	Wzrost
OS-3020	20 MHz, 2 kanały	20 MS/s
OS-3040	40 MHz, 2 kanały	20 MS/s
OS-3060	60 MHz, 2 kanały	20 MS/s
LG-3000	Oprogramowanie do oscyloskopów serii 3000 (dyskietka, przewód, instrukcja)	200

STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY

DM-441B	4 1/2 cyfry (20000), True RMS AC/DCV, AC/DCA, R, f, f_{FE} , test diody	700
---------	---	-----

MULTIMETR CĘGOWY

CM-631D	3 1/3 cyfry (4000), AGA (600 A), DCV (400V), ACV (600 V) R, ciągłość, Data Hold, Peak Hold	180
---------	--	-----

GENERATOR M.C.Z. Z CZĘSTOŚCIOMIERZEM

AC-3001C	10 Hz ÷ 1 MHz, zniekształcenia < 0.5%, $U_{wy} = 0 \div 22.8 \text{ V}$, prostokąt, sinus	660
----------	--	-----

ZASILACZE LABORATORYJNE

Model	Skala	Wzrost
GP-4303D	Pojedynczy, 0÷30 V/0÷3 A, odczyt cyfrowy	550
GP-305	Pojedynczy, 0÷30 V/0÷5 A, odczyt analogowy	800
GP-503	Pojedynczy, 0÷50 V/0÷3 A, odczyt analogowy	800
GP-505	Pojedynczy, 0÷50 V/0÷5 A, odczyt analogowy	1080

SONDY DO OSCYSKOPÓW

(2 szt. w komplecie)

GS-080M	50 MHz, 1:1/1:10, 10 M Ω /22 pF, 1.5 m	100
CP-210	60 MHz, 1:1/1:10, 10 M Ω /22 pF, 1.5 m	220
CP-209	100 MHz, 1:1/1:10, 10 M Ω /14 pF, 1.5 m	330

Ceny detaliczne w zł, nie zawierają podatku VAT (22%)

LABIMED

02-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel. (0-22) 642-19-73,
tel./fax (0-22) 642-16-23

MERSERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY

ul. Gen. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel. (0-22) 831-42-56 tel./fax (0-22) 831-25-21

LABIMED STRZEPKO

MIC-2090W



Multimetr cęgowy MIC-2090W

- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny, 4 cyfry
- AC/DCA w zakresach 350/1000 A
- AC/DCV w zakresach 350/600 V
- sygnał zmienny na tle składowej stałej (AC+DC)
- TrueRMS (45-400 Hz)
- Amplituda krótkotrwałych impulsów
- Moc czynna w zakresie 350 kW
- Moc bierna i pozorna w zakresach 3,5 kW/350 kW
- Współczynnik mocy ($\cos \phi$)
- Współczynnik kształtu
- Częstotliwość, rezystancja
- Ciągłość obwodu z sygnalizacją akustyczną
- Wartość maksymalna, minimalna i średnia
- Funkcja Data Hold
- Średnica wewnętrzna cęgów 55 mm
- Futerał

cena: 970 zł

MIC-2040



Multimetry cęgowe MIC-2040 / MIC-2060 PA

- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny 3 i 1/2 cyfry
- ACA w zakresach 200/600 A
- ACV do 750 V (50 Hz - 400 Hz)
- DCV w zakresach 200/1000 A (model 2060 PA)
- Rezystancja do 2 k Ω
- Ciągłość obwodu (buzzer)
- Wartość szczytowa impulsu PEAK (model 2060 PA)
- Średnica wewnętrzna cęgów 42 mm

Multimetr cęgowy MIC 2080 W

- AC/DCA w zakresach 200/1000 A
- ACV True RMS w zakresach 200/650 V (50 Hz - 1 kHz)
- DCV w zakresach 200/750 V
- Wartość szczytowa impulsu PEAK
- Moc czynna w zakresach 20/200 kW
- Rezystancja, częstotliwość, ciągłość obwodu
- Wyjście analogowe na rejestrator
- Średnica wewnętrzna cęgów 42 mm

AR-186T

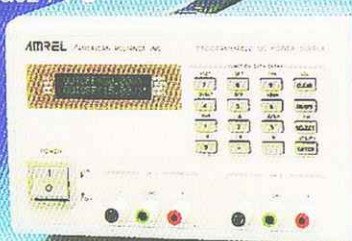


Testery telekomunikacyjne AR-186T i AR-188T

- Generator sygnału sinus: 20 Hz - 50 kHz z przemiataniem
- Precyzyjny częstotłociomierz 20 Hz - 50 kHz
- Miernik poziomu -60 - +10 dBm
- TMS (zespół do pomiaru błędów transmisji)
- **Przyrząd mierz** (test toru 4/2-przewodowego):
 - poziom szumu z filtrami: posłomietrycznym i płaskim 3 kHz, 15 kHz
 - szum z sygnałem, szum do ziemi
 - sygnał do szumu, sygnał odbity
 - rozbudowany (szczególnie w modelu AR-188T), zestaw pomiarów impulsowych zakłóceń szumowych: pomiar 3-poziomowy: impulsu, skoków (fazy i amplitudy) i zaników sygnałów, fazy i amplitudy jittera
 - stosunek wartości szczytowej impulsu do średniej (AR-188T)
- Multimetr cyfrowy (AR-186T): AC/DCV, DCA, R, C, automatyczna zmiana zakresów
- Aparat telefoniczny z wybieraniem DTMF, MF i impulsowym, podtrzymanie pętli, głośnik monitorujący, mikrofon pojemnościowy
- RS-232C, wyjście na drukarkę.

cena: 6800 zł (188T), 4500 zł (186T)

Zasilacz PPS



Zasilacz LPS



Generator FG-506



LABIMED Sp. z o.o.

Wszystkie ceny netto (bez podatku VAT 22%)

Programowane zasilacze laboratoryjne serii PPS

- 21 modeli o napięciach wyjściowych od 8 do 25 V
- Wersje o dużym prądzie wyjściowym do 20 A
- Programowanie napięcia i prądu wyjściowego
- Wersje typu Dual Range i podwójne
- Zdalna stabilizacja napięcia na obciążeniu
- Regulacja napięcia i prądu wyjściowego za pomocą zewnętrznego napięcia
- Praca przy połączeniu zasilaczy szeregowym i równoległym (wersje podwójne)
- Kalibracja z klawiatury lub komputera
- Standardowy interfejs GPIB, oprogramowanie (opcja)

Programowane zasilacze laboratoryjne serii LPS

- Programowanie prądu i napięcia wyjściowego
- Napięcie wyjściowe 0-30 V; prąd wyjściowy do 4 A (zależnie od wersji)
- Podświetlany wyświetlacz graficzny
- Jednoczesne wyświetlanie napięcia i prądu wyjściowego
- Kalibracja z klawiatury lub z komputera
- Inteligentny system chłodzenia
- Praca typu Dual Range (tylko w modelach LPS 301 i 302)
- Interfejs RS-232C (opcja), oprogramowanie (opcja).

Inteligentne generatory funkcyjne

- **Generatory FG-506 / FG-513**
 - Zakres częstotliwości 2 Hz - 6 MHz (FG-506), 2 Hz - 13 MHz (FG-513)
 - Sygnały: prostokątny, trójkątny, TTL, pila, sinus
 - Częstotłociomierz: 6 i 1/2 cyfry (100 MHz) z tłumikiem (x1, x20) i filtrem dolnoprzepustowym
 - Przemiatanie liniowe i logarytmiczne
 - Ciągła regulacja: symetrii, współczynnika, wypełnienia impulsu i offsetu
 - Tryby pracy: ciągły, wyzwalanie, bramkowanie, zegar i zewnętrzna modulacja FM
- **Generator funkcyjny FG-503**
 - Zakres częstotliwości 10 mHz - 3 MHz
 - Częstotliwość sygnału wyjściowego wytwarzana cyfrowo za pomocą syntezy DDS
 - Sygnały sinusoidalny, prostokątny, trójkątny, pila
 - Amplituda sygnału wyjściowego od 40 mVpp do 20 Vpp
 - Przemiatanie liniowe lub logarytmiczne
 - Zewnętrzna modulacja AM, wyjście synchroniczne, regulacja offsetu
 - Złącze RS-232C, oprogramowanie (opcja).

LABIMED Sp. z o.o.

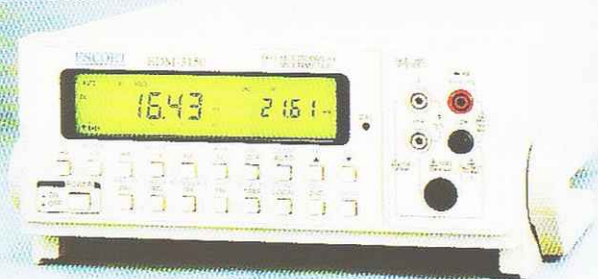
00-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64, ul. Sobieskiego 22,
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. (0-22) 642-19-73

LABIMED
SIC 78

Nowość

ESCORT

EDM-3150



Stacjonarny multimetr cyfrowy EDM-3150

- Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfr z bargrafem i podświetleniem
- DCV z rozdzielczością 1 μ V i dokładnością 0,01%
- DCA z rozdzielczością 100nA i dokładnością 0,05%
- ACV/ACA True RMS w zakresie 20Hz...100kHz
- Napięcie i prąd zmienny z nałożoną składową stałą AC + DC
- Testy: diody, ciągłości, R, C, dBm, f, T, pomiar względny, wartość minimalna, maksymalna, średnia
- Multimetr ma też wszystkie funkcje miernika Escort 97
- Interfejs RS-232C (standard), GPIB (opcja)

cena: 2700 zł

2 lata gwarancji
na wszystkie przyrządy
ESCORT

EGC-3238

Generator funkcyjny EGC-3238

- Zakres częstotliwości 0.5Hz...20MHz
- Częstościomierz do 120 MHz, czułość 20mVsk maks., rozdzielczość 0,1Hz
- Wyświetlacz LCD, długość 8 cyfr, z podświetleniem
- Sygnał wyjściowy typu sinus, prostokąt, trójkąt, pila, TTL, CMOS, impuls, FM, AM, tone burst 50%
- Amplituda sygnału wyjściowego: maks. 10Vp-p, tłumik -20dB
- Zniekształcenia sygnału sinus 0,75%
- Regulacja współczynnika wypełnienia, offsetu
- Regulacja częstotliwości napięciem zewnętrznym (VCG): od 0 do 10V
- Przemiatanie linowe/log - wewn./zewn., wyjście sygnału przemiatania
- Modułacja AM/FM - wewn./zewn.
- Opcjonalne interfejsy: RS-232C, GPIB

cena: 3250 zł

Palmscope 320E



Palmscope 320E (4 przyrządy w jednym)

- Oscyloskop cyfrowy: 2 kanały, 20MHz, 20MS/s, 20 pamięci oglądanych przebiegów, system kursorów
- Analizator stanów logicznych: 8 kanałów, próbkowanie 50ns, wybór poziomu TTL/CMOS (sonda - wyp. dodatkowe)
- Częstościomierz: wyświetlanie częstotliwości (1.000001Hz...20MHz) i okresu, 7 cyfr
- Multimetr cyfrowy: 3 i 3/4 cyfr, maks. wskazanie 4000, 40-segmentowy bargraf, True RMS, DC/ACV, DC/ACA rezystancja 1m Ω ...1M Ω
- Interfejs RS-232C, Centronics, zasilanie sieciowe/akumulator.

cena: 3800 zł

Escort 97



Multimetry cyfrowe ESCORT 95 i 97

- Podwójny wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfr, bargraf, Maksymalne wskazanie 40000 lub 4000 oraz 99999 przy pomiarze częstotliwości, podświetlenie (*)
- Możliwość pomiaru dwóch parametrów sygnału jednocześnie
- Pomiar prawdziwej wartości skutecznej sygnałów zmiennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w paśmie od 45Hz do 20kHz (*)
- Wysoka rozdzielczość 1 μ V (AC/DCV) i dokładność: 0,06%
- Ponadto pomiar:
 - rezystancji w zakresie: 0,1 Ω - 40M Ω
 - pojemności w zakresie: 1pF-10mF
 - częstotliwości w zakresie: 0,001Hz...10MHz (*)
 - współczynnika wypełnienia impulsów w zakresie: 0,1%...99,9% (*)
 - szerokości impulsów w zakresie: 0,1ms - 2s
 - konduktancji do 40nS/100G Ω (*)
 - temperatury w zakresie: -40°C - +1372°C (*)
 - dBm dla 20 standardowych wartości impedancji od 4 Ω do 1200 Ω (*)
 - współczynnika kształtu w tym dla pojedynczych impulsów (*)
- Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów (*)
- Rejestracja w pamięci wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, wbudowany timer.
- Pomiar względny w jednostkach zakresowych i w procentach
- Interfejs RS-232C ze specjalnym optoizolatorem (przewód, oprogramowanie - wyposażenie dodatkowe)
- Sonda termoparowa typu K (*) (wyposażenie dodatkowe)

(*) - funkcje dostępne tylko w modelu ESCORT 97

cena: 780 zł (model 97), 490 zł (model 95)

ELC-131D



ELC-3131D



LABIMED®
Sp. z o.o.

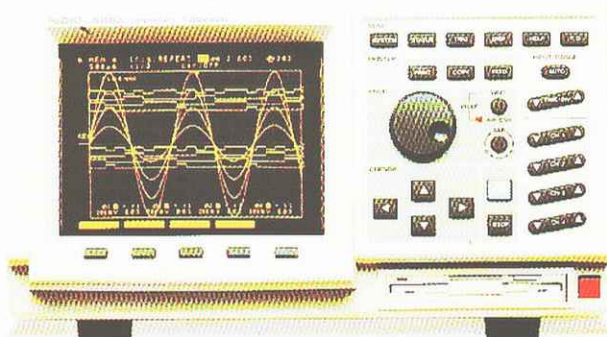
00-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel./fax (0-22) 642-16-23
tel. (0-22) 642-19-73

Wszystkie ceny netto
(bez podatku VAT 22%)

Mienniki RLC

- Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem
- Pomiar 2 lub 4 przewodowy (tylko w ELC-3131D)
- Rezystancja od 1m Ω do 10M Ω
- Pojemność od 0,1pF do 10mF
- Indukcyjność od 1mH do 10000H
- Dobroć, tangens kąta stratności
- Dwie częstotliwości pomiarowe 120Hz i 1kHz
- Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna
- Autokalibracja
- Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D) 0,7% (ELC-131D)

cena: 490 zł (ELC-131D), 1190 zł (ELC-3131D)



REJESTRATOR 8853



MIERNIK MOCY 3166



TESTER AKUMULATORÓW 3550



MILIOMIERZ 3227

HIOKI

E.E. CORPORATION

REJESTRATOR 8853

- Tryby pracy: zapis do pamięci, rejestracja, rejestracja X-Y
- Jednoczesny zapis w 4 kanałach analogowych i 16 cyfrowych
- Prędkość próbkowania 10MS/s, rozdzielczość 12 bitów, pamięć o pojemności 2 megasłów
- Przetwarzanie matematyczne sygnałów wejściowych, obliczanie parametrów
- Różne typy wyzwalania, funkcja Pretrigger
- Ekran oscyloskopowy o przekątnej 7"
- Stacja dyskieciek 3.5"
- Interfejsy: GPIB i SCSI - możliwość dołączenia twardego dysku lub dysku magnetycznego
- Wymienne panele wejść analogowych z pełną izolacją elektryczną między wejściem a wyjściem
- Zakres pomiarowy od 10 mV do 50 V/dz. pasmo częstotliwości od 0 do 4 MHz
- Maksymalna prędkość zapisu 25mm/s, papier termiczny 110 mm x 30 mm
- Ponadto w ofercie duży wybór innych rejestratorów przenośnych i stacjonarnych.

PRZENOŚNY MIERNIK MOCY 3166

- Pomiar w sieciach różnego typu od jednofazowych do trójfazowych - czteroprzewodowych
- Pomiar mocy w zakresach od 3kW do 900 kW
- Jednoczesny pomiar: napięcia, prądu, mocy czynnej, biernej i pozornej, współczynnika mocy i częstotliwości
- Funkcja raportów: dziennych, tygodniowych i miesięcznych (przy dołączonej stacji dyskieciek 3.5")
- Analiza harmonicznych (do 2556) - opcja
- Automatyczne rozpoznawanie niedołączonych przewodów, fały, odwrotnie założonych cew
- Dwie metody pomiaru mocy biernej
- Przetwornik c/a z czterema bardzo szybkimi wyjściami analogowymi (opcja)
- Interfejs RS-232c (standard)
- Cęgi pomiarowe (do 500 A) o rozstawie 46 mm
- Gniazdo zdalnego sterowania
- Masa 1,6 kg
- Ponadto w ofercie duży wybór innych stacjonarnych mierników mocy

TESTERY AKUMULATORÓW 3550/3555

- Testowanie akumulatorów w UPS'ach (3550) i w przenośnych telefonach (3555)
- 4-przewodowy pomiar rezystancji wewnętrznej akumulatora prądem zmiennym w zakresach: 30/300/3 M Ω (3550) i 0.3/3/30 Ω (3555)
- Dokładność pomiaru $\pm(0.8\% + 6 \text{ cyfr})$
- Pomiar napięcia w zakresach: 3/30 V
- Wielofunkcyjny wyświetlacz LCD wyników pomiarów
- Prędkość próbkowania: 0.83 razy/s (3550), 1.25 razy/s (3555)
- Funkcja komparatora wartości granicznych: dolnej i górnej (rezystancji) i dolnej (napięcia)
- Pamięć 260 zestawów pomiarów: rezystancji, napięcia, temperatury i wyników porównania - model 3550, Pamięć 20 zestawów - model 3555
- Wyjście na drukarkę Centronics - model 3550

MILIOMIERZ 3227

- Dwa tryby pracy: wolny 4 i 1/2 cyfry i szybki 3 i 1/2 cyfry
- Pomiar rezystancji czteroprzewodowy
- Pomiar rezystancji (tryb wolny) w zakresach 300 m Ω /3 Ω /30 Ω /300 Ω /3 k Ω /30 k Ω /300 k Ω z rozdzielczością 10 n Ω /100 $\mu\Omega$ /1 m Ω /10 m Ω /100 m Ω /1 Ω /10 Ω
- Maksymalne napięcie pomiarowe: 30 mV/300 mV/3V
- Najlepsza dokładność: ($\pm 0.08\%$ w.w. ± 3 cyfry)
- Wyjście na drukarkę (opcja)
- Interfejs GPIB (opcja)
- Funkcja komparatora - pomiar odchylenia od wartości zadanej
- Wejście zewnętrznego sygnału wyzwalającego
- Korekcja temperaturowa pomiaru
- Wyjścia BCD i sygnału z komparatora
- Ponadto w ofercie model 3226 (10 u Ω ÷ 30 k Ω) dokładność $\pm 0.1\%$ próbkowanie 20S/s

00-930 Warszawa 34,
skr. poczt. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel./fax (0-22) 642-16-23
tel. (0-22) 642-19-73

LABIMED®
Sp. z o.o.

HIOKI

E.E. CORPORATION

PRZENOŚNY REJESTRATOR 8840

- Jednoczesne: próbkowanie, wyświetlanie i zapis w 8 kanałach analogowych i 16 cyfrowych
- Pamięć o pojemności 1MB/kanał
- Rejestracja na papierze termicznym 216 mm
- Maksymalna prędkość próbkowania 200 kS/s
- Funkcje: rejestracja, zapis do pamięci, zapis X-Y, FFT-analiza widma
- funkcje dodatkowe: skalowanie, zegar, pomiar za pomocą kursorów itd.
- Duży podświetlany wyświetlacz monochromatyczny typu LCD
- Opcja z interfejsem GPIB
- Wyposażenie dodatkowe: moduł analogowy 89916, DC/RMS 89917, temperatury 89918, analogowy FFT 89919, interfejs GPIB 9587

CYFROWY ANALIZATOR MOCY 3195

- Pomiar mocy w systemach DC i AC: od jednofazowych do 3-fazowych (4-przewodowych)
- Analiza harmonicznych napięcia, prądu, mocy i impedancji do 49-harmonicznej
- Wyświetlanie przebiegów prądu i napięcia
- Pomiar przemiennych napięć do 600V i prądów do 200A (za pomocą przystawki cęgowej)
- Bezpośredni pomiar AC/DC (moduł 9488) przebiegów wyprostowanych jednopółkрово i 2 przemiennych z nałożoną składową stałą
- Pomiar mocy czynnej, biernej, pozornej, współczynnika mocy (kąta fazowego) i częstotliwości
- Zapis do pamięci (64k) do 128 przebiegów umożliwiający pomiar mocy w stanach przejściowych
- Drukowanie przebiegów i wyników
- Stacja dyskiek 3,5"

MIERNIK RLC 3520

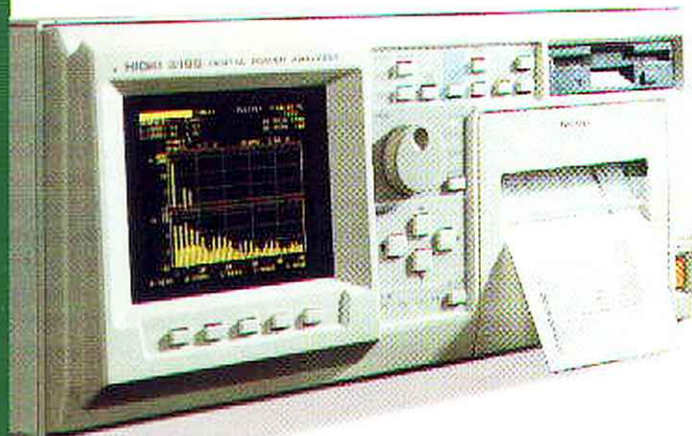
- Pomiar pojemności od 0,1 pF do 2020 μ F (8 zakresów)
- Pomiar indukcyjności od 0,1 μ H do 202 H (7 zakresów)
- Pomiar rezystancji i |Z| od 1 m Ω do 2,02 M Ω
- Pomiar dobroci, stratności, kąta fazowego
- Częstotliwość pomiarowa regulowana płynnie od 40Hz do 100 kHz
- 3 wyświetlacze LED (maks. wskazanie 2020 przy pomiarze R, L, C)
- Opcje z GPIB (3520-01) lub z interfejsem drukarkowym (3520-02)

MIERNIK IMPEDANCJI 3531

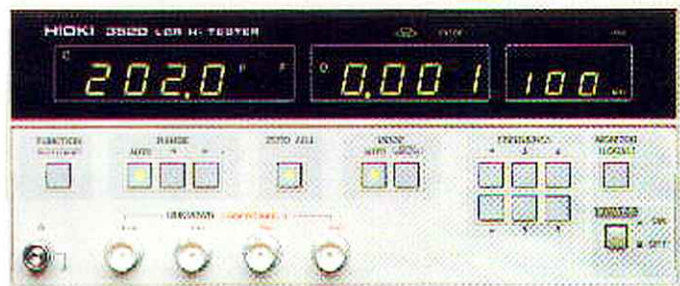
- Pomiar: |Z|, |Y|, θ , R_p, R_s, G, X, B, L_p, L_s, C_p, C_s, D (tan δ) i Q
- Zakres pomiaru: Z, R, X od 0,1 m Ω do 10 M Ω ; |Y|, G, B od 0,01 nS do 100S, L od 0,01 nH do 320 kH, C od 0,0001 pF do 320 mF
- Dokładność podstawowa pomiaru |Z| = $\pm 0,1\%$
- Płynnie zmieniany zakres częstotliwości pomiarowych od 42 Hz do 5 MHz
- Komparator, zasilanie sieciowe, wyposażenie dodatkowe
- Wiele dodatkowych funkcji wybieranych dotykowo z ekranu (Touch screen)
- Opcja GPIB (9518-01) i RS-232C (9593-01)



PRZENOŚNY REJESTRATOR 8840



CYFROWY ANALIZATOR MOCY 3195



MIERNIK RLC 3520

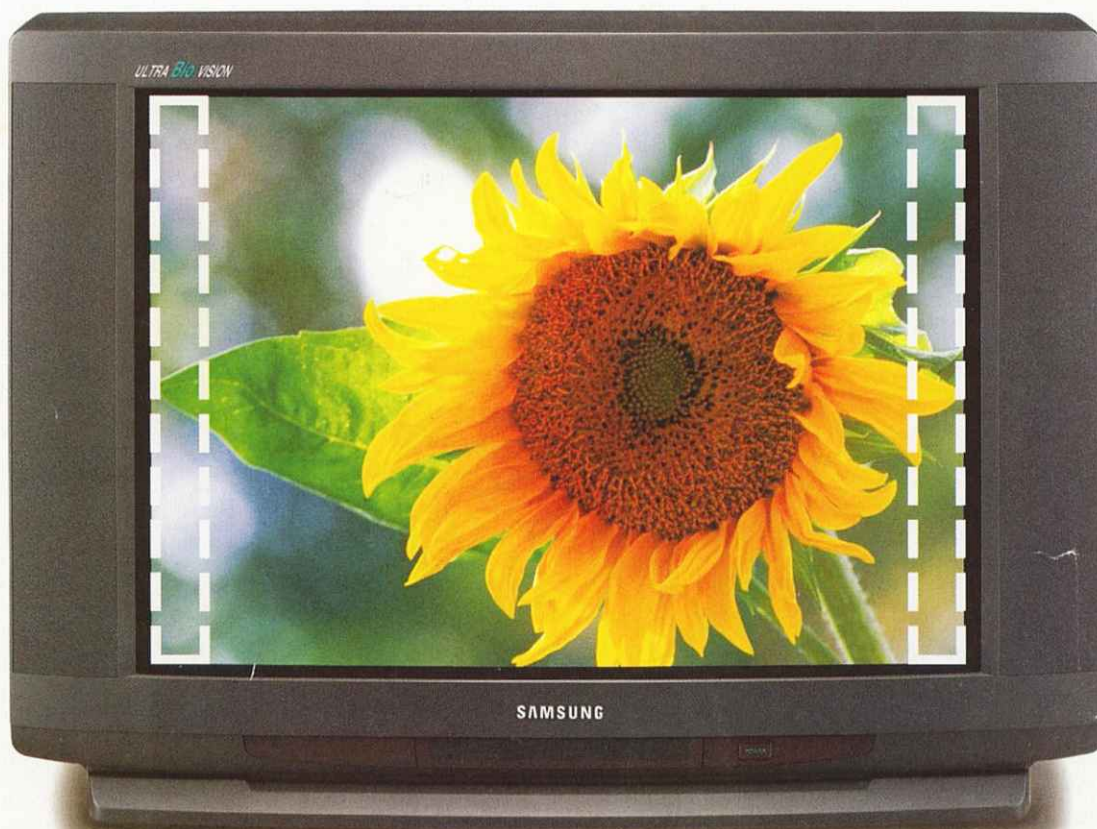


MIERNIK IMPEDANCJI 3531

02-930 Warszawa
ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23
tel. (0-22) 642-19-73

LABIMED®
Sp. z o.o.

Co to jest "ukryty cal" ?



CS-721APT



... Zobaczysz więcej.

Obraz widziany w konwencjonalnym telewizorze nie jest obrazem tego samego rozmiaru, co obraz nadawany przez stację telewizyjną. Wprowadzenie World Best Plus - przełomowego telewizora z szerszym ekranem pozwala widzowi na oglądanie oryginalnego obrazu telewizyjnego, takiego jakim widzi go kamera.

Zapraszamy Państwa do zobaczenia tego, co traciliście bez "ukrytego cala", który może zapewnić Wam tylko telewizor Samsung World Best Plus.

ZAPRASZAMY PAŃSTWA DO SKLEPÓW RTV NA TERENIE CAŁEGO KRAJU

SAMSUNG
ELECTRONICS

SAMSUNG ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o.
OCHOTA OFFICE PARK
Al. Jerozolimskie 181, 02-222 Warszawa
Tel. +48 22 608 44 00, fax +48 22 608 44 01